ఫారము II.

ప్రకృతిశాస్త్ర పాఠములు.

గొల్లకోట వెంకటరామయ్యచే

రచియింపఁబడినది.

కాకినాడ.

స్కేప్ అండ్ కో., కె. సుబ్బారాయుఁడు బ్రదర్సువారివలన

ముద్రింపఁబడియె.

1923.

వెల 9 అణాలు.

కాపీరైటు.

ఉపోద్ఘాతము.

నేనింతకుముందు ప్రకృతిశాస్త్రవిషయములు బోధించు పుస్తకములు కొన్ని ప్రచురించియుంటిని. వానియందలి విషయములు పాఠశాలలందుఁ జెప్పువిషయములకుఁ గొంతవఱకుమాత్రమే సంబంధించి యున్నవి. చరిత్ర, భూగోళము, గణితము మొ॥ వానియందు Syllabuses విద్యాశాఖాధికారులు ప్రచురించియున్నారు. ప్రకృతిశాస్త్రములందలివిషయములు పుస్తకమునవ్రాసి, పిల్లలచేఁ జదివింపవలెననువాఁడను గాను. అందునకుఁ బఠనీయగ్రంథ (Text book) ముండవలెననువాఁడనుగాను. కాని యొకటిమాత్రము గలదు. ప్రకృతిశాస్త్రమనునది రసాయన, భౌతిక, వృక్ష, జంతు, శారీరక, ఖగోళ, భూగోళశాస్త్రములతో సంబంధించియుండునట్టిశాస్త్రము. వీనియన్నిటియందును గొంచెముగనో గొప్పగనో జ్ఞానము సంపాదించిన యుపాధ్యాయు లన్నిపాఠశాలలందు నుండుట లభింపదు. ఇంటర్మీడియేటునందు ప్రకృతిశాస్త్రము లభ్యసించినవారు ఇందునకుఁ గొంతవఱకుఁ దగుదురు. అట్టివారు తక్కువగానుండుటచే నితరుల కీపని యొప్పఁజెప్పవలసివచ్చును. ఈ Syllabuses నందలి కొన్నివిషయములు, ఎట్టివారికిని కష్టముగనే తోఁచును. ఏయేపుస్తకములం దీవిషయములనుగు

ఱించి తెలియనగునో పెక్కండ్రకుఁ దెలియదు. విషయ మెంత వఱకుఁ జెప్పవలెనో కొందఱకుఁ దెలియదు. కొన్ని విషయము లనుగుఱించి హెచ్చుగాఁ జెప్పుటయుఁ గొన్ని విషయము లెంతమాత్రమును జెప్పక విడుచుటయుఁ దటస్థించును. ఒకనాఁడు ప్రయోగముచేసి చూపి, మఱియొకనాఁడు బాలురచే వ్రాయించినచో కాలము వృథయగును బాలురు తమంతతాము వ్రాసినచోఁ దప్పు లెక్కువగానుండును. ఆతప్పులన్నియు దిద్దుట కుపాధ్యాయునకుఁ దీరికయుండదు. ఇట్టినష్టములు తొలగించుటకు I, II, III, ఫారములకుఁ బుస్తకములు ప్రచురించుచున్నాఁడను. అచ్చటచ్చట లోపములుండవచ్చును. వాని నాకుం దెలియఁజేసినచో నింకొకకూర్పునందు సవరించెదను.

ఇట్లు గ్రంథకర్త,

గొల్లకోట వెంకటరామయ్య

విషయసూచిక.

Natural phenomena & Familiar processes.

బెరామిటరు

The Barometer Part I.

2. „ „ II,

3. వానకొలత

The Rain gauge.

4. వాతావరణస్థితులపటము

Weather Chart.

5. ఇంద్రధనుస్సు

The Rainbow.

6. నీడ—ఉత్తరదిశ, దక్షిణదిశ

Shadow—Geographical North & South.

7. సూదంటుముల్లు

The Magnetic Needle.

8 27 నక్షత్రములు

27 Constillations.

9. అయనములు

Uttarayanam & Dakshinayanam.

10. కాలములు—ఋతువులు

Seasons (Indian)

11. గ్రహణములు

Eclipses.

12. ఘన, ద్రవ, వాయుపదార్థములు

Solids, Liquids & Gases

13 చిమ్మనయంత్రము

The fountain.

14. నీటిమర

The water wheel.

15. తైలములు

Oils.

16. మరలకుపయోగించు నూనెలు, రంగులు & వార్నిషులు

Lubricants, Varnishes & paints.

17. దీపము

The Flame.

18. మంచుగడ్డ, నీరు, ఆవిరి

Ice, water & steam.

19. ఉప్పు

Common, salt.

20. సురేకారము

Saltpeter.

21. అగ్గిపుల్లలు

Matches.

22. శరీరము—అవయవములు

The body—Limbs & Organs.

23. ఎముకలగూడు

The skeletou.

24. కీళ్ళు, ఇలుకనొప్పులు, కండరములు

Joints, sprains & Muscles.

25 పంచేంద్రియములు

The five Senses.

PLANT LIFE.

25. ప్రత్తి చెట్టు
The cotton plant.

27. సూర్యకాంతపుష్పము.
The Sun flower.

28. మొక్కలు, నీళ్ళు
Plants & water supply.

29. వేరులు నీళ్ళుపీల్చును
Roots absorb water.

30. ఆకులు —నీరు ఆవిరిగామారుట
Evaporation of water by the leaves.

31. అరటిచెట్టు
The plantain tree.

32. వేరులు, దుంపలు, ఆకులు
Roots, stems and leaves!(when largest)

33. బమ్మజెముడు
The prickly pear.

34. పండ్లు — కాయలు, గింజలు
Fruits—Nuts & Seeds.

ANIMAL LIFE.

35. సీమకుందేలు
The Rabbit.

36. గబ్బిలము
The Bat.

37. రెక్కలు & ఈకలు
Wings & Feathers.

38. బల్లి, తొండ, తేలు &c.,
The house Gekko, the Bloodsucker, the Scorpi an&c

39. నత్తగుల్లలు, ఆలిచిప్పలు
Shells.

40. బావియందలి జలచరములు
Ponb Life.

B, తోటలలో నేర్చు విషయములు.

గింజలు మొలకలెత్తుట
Germination of seeds.

ii. నీరుల్లిపాయ
The onion.

Iii (1) కలుపు మొక్కలు.
Weeds.

2 కీటకములు
Insects.

C. పొలములో నేర్చు విషయములు.

i చెట్లు
Trees.

ii. iii. పుష్పాలు & అడవిపుష్పాలు
Flowers & wildflowers.

v ఆకులు నిద్రపోవుట
Sleep movements of the leaves

iv ఊరపిచ్చుక
The House sparrow.

vi పక్షులు.
Birds.

ప్రకృతిశాస్త్రపాఠములు.

Natural Phenomena & Familiar Processes.

1 వ పాఠము.

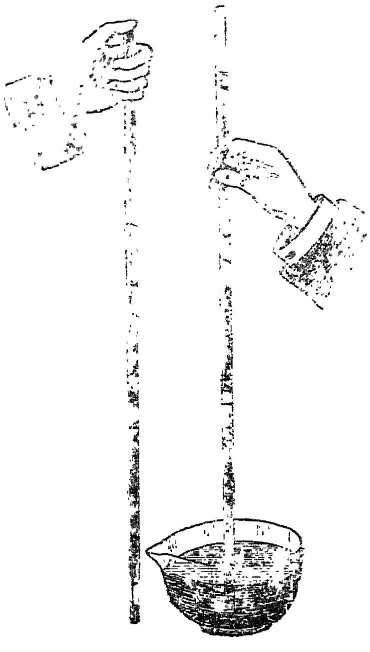
భూమిమీది — గాలిమిట్టు.

మన చుట్టును గాలియున్నది. అది పైకి కొన్ని మైళ్ళవఱకు మాత్రమే వ్యాపించియున్నదని శాస్త్రజ్ఞులు చెప్పుదురు. కనుక మన మొక వాయుసముద్రములో నున్నామని చెప్పవచ్చును.

ఏకిన దూదిగుట్ట నొకటియుంచుదుము. ఆగుట్టపై దూది పలుచగా నుండును గాని దట్టముగా నుండదు. ఎందుచేత? మీద బరువు లేదు కనుక. దానిక్రింది తెర పైదానికంటె దట్టముగా నుండును. దానిక్రింది తెర యింకను దట్టముగా నుండును. ఇట్లు అడుగునకు పోవునకొలది, దూది చిక్కదనము హెచ్చుచుండును. కనుక పైనుండి క్రిందికి వచ్చినకొలది పైబరువు హెచ్చుచుండును; క్రిందినుండి పైకిపోయినకొలది బరువు తగ్గుచుండును.

ఇట్లే మనచుట్టునుండు గాలిబరువుకూడ పైకిపోయినకొలది తగ్గుచుండును. కనుక భూమిమీదిగాలికంటె, పర్వతముమీదిగాలి తేలికగానుండును. పర్వతశిఖరమందు ఇంకను తేలికగానుండును. లోతునూతిలోనిగాలిగాని, గనిలోనిగాలిగాని భూమిమీదిగాలికంటె బరువుగానుండును.

ప్ర॥ 1॥ ఒకకొన మూసియుండి, రెండవకొన తెఱచియుండి, 36 అంగుళములపొడవుగల దళసరిగాజుగొట్టముతీసికొనుము దానిని పాదరసముతో నింపుము. గాలిబుడగలు లేకుండ చూచి, నీబొటనవ్రేలితో గొట్టము మూసిపట్టి, దానిని తలక్రిందుచేసినిట్టనిలువుగా పట్టుకొనుము. పాదరసముగల దళసరిగాజుగిన్నె తీసుకొని పాదరసములోనీబొటనవ్రేలుండునట్లు పట్టుకొని, వ్రేలుతీసివేయుము.



గొట్టములోనిపాదరసము కొంతతగ్గును. గిన్నెలోనిపాదరసపుమట్టము మొదలుకొని గొట్టములోనిపాదరసపుమట్టు

మునకు గజముబద్దలో గాలి నింపి చూచినచో దాదాపు 30 అంగుళముల దూరముండును. గొట్టములో పాదరసము నిలబడుటకు గాలి కారణము. గాలి బరువే పాదరసమును గొట్టములో నిలబెట్టగలిగినది.

గొట్టములో పాదరసమునకు పైని ఏమియు లేదని యీ క్రింది ప్రయోగముల వలన చెప్పవచ్చును.

ప్ర॥ ౨॥ నిట్టనిలువుగానున్న గొట్టమును, ప్రక్కకు వంచి పట్టుకొనుము. పాదరసములో గొట్టమంతయు నిండును. గిన్నె నిండ నిప్పుపోసి, గొట్టము కొంచెము పైకెత్తుము. పాదరసమంతయు గిన్నెలో పడును; నీటిలో గొట్టమంతయు నిండును. కనుక పాదరసమునకు పైని గాలి లేదు, నీరు తేలికగనుక గొట్టమంతయు నీటితో నిండినది. సముద్రప్రాంతమున దీసాధనములోని పాదరసము 30 అంగుళములుండును.

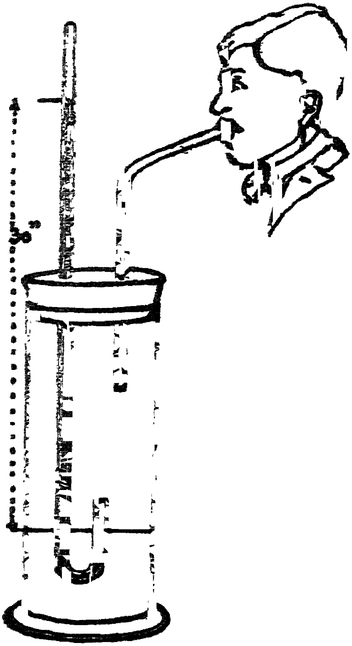
ఈ సాధనమునకు భారమితి యనిపేరు. దీనినే ఇంగ్లీషు భాషలో "బెరామీటరు" అందురు.

వ పాఠము.

బెరామీటరు.

భారమితి సముద్రతీరమునందు 30 అంగుళముల పాదరసమును నిలబెట్టునుగదా! గాలిబరువు హెచ్చినచో పాదరసపు

యెత్తు హెచ్చును. గాలిబరువు తగ్గినచో పాదరసపు యెత్తు తగ్గును. ఇదియు మార్పుకు కొక ప్రయోగము గలదు.



ఒక గాజుపాత్రి (Jar) యొకటి తీసుకొని, రెండుకన్నములుగల బిరడ తీసుకొనుము. గాజుగొట్టము మొ॥వి తీసుకొని బొమ్మలో నున్నట్లు అమర్చుము. ప్రక్కకున్న గొట్టములో నుండి గాలి యూదుము. గొట్టములోని పాదరసము పైకి పాకును. ఎంతయెక్కువగా ఊదిన అంత హెచ్చుగా పాదరసము పైకి పాకును. ఊదుటవలన లోని గాలి హెచ్చు యొత్తుడు కలిగించినది. అందువలన పాదరసము పైకిపాకినది. లోని కంతగాలి యెక్కువగా పీల్చిన అంతక్రిందికి పాదరసముదిగిపోవును. గాలి కొంతయీవలికి వచ్చును. లోనిగాలియొత్తుడు తగ్గును. పాదరసపు యెత్తు తగ్గును.

కనుక గాలిబరువు హెచ్చినకొలది పాదరసపు యెత్తు హెచ్చును; తగ్గినకొలది తగ్గును.

గాలి బరువునందలి హెచ్చుతగ్గులకు రెండు కారణము

లుగలవు. ఒకటి వాయుస్థితిని గూర్చిన సూచనలు కలుగుట. రెండు వాయుసముద్రపుటెత్తు.

1. వాతావరణస్థితి—గాలి చల్లగానున్నప్పుడును, గాలిలో నీటిఆవిరి యెంతగా లేనప్పుడును గాలిబరువు హెచ్చును. అప్పుడు వాదరసపుటెత్తును హెచ్చుగా నుండును. శీతకాలమందలిగాలి యిట్టిది.

గాలి వేడిగానున్నప్పుడును, గాలిలో నీటియావిరి విశేషముగా నున్నప్పుడును గాలి బరువు తగ్గును. వేసవికాలమందలి గాలి యిట్టిది.

బెరామిటరునందలి మార్పులనుబట్టి యీవిషయములు చెప్పవచ్చును.

30 అం॥ లకు ఎక్కువగానున్నచో గాలిలో నీటిఆవిరి తక్కువగా నుండును. పెద్దగాలి వీవదు. గాలియందు చలనముండదు.

30 అం॥ లున్నచో, గాలివీచును.

30 అం॥ లకు తక్కువగానున్నచో, గాలిగాని, వాన గాని రావచ్చును.

29 అం॥ లకు కొంచెము పైగా నున్నచో పెద్దవాన కురియును.

29 అం॥ లుగాని, తక్కువగాని యున్నచో గాలివాన పట్టును.

కొండయెత్తు.—మనము పైకిపోయినకొలది వాయుభారము తగ్గుచుండును. క్రిందికి పోయినకొలది వాయుభారము హెచ్చుచుండును. ఒకపర్వతముమీద వాయుభారమానము తయారుచేసినచో, పాదరసపుటెత్తు 30 అంగుళములకు తగ్గును. పర్వతశిఖరమునకు ఇంకను తగ్గును. ఒకలోతైనగనిలో పాదరసపుటెత్తు హెచ్చును.

బెరామీటరునందలి పాదరసపుటెత్తునుబట్టి కొండయెత్తు చెప్పగలము. సాధారణముగా మనము 900 అడుగులెత్తు పైకిపోతిమేని, ఒకఅంగుళము పాదరసము తగ్గును. ఒక కొండమీద పాదరసపుటెత్తు 26 అంగుళములున్నదనుము. ఆ కొండయెత్తు దాదాపు 3600 అడుగులని చెప్పవలెను.

చక్కగా తయారుచేసిన బెరామీటరునందు అడుగు బుడ్డివంటిదియుండును. గాలివాన పట్టబోవునప్పుడు గొట్టములోని పాదరసము 29 అంగుళములుగాని, తక్కువగానియుండును. మిగిలినఅంగుళముపాదరసమునుబుడ్డిలోనికివచ్చును. అందుచేత బుడ్డిలోని పాదరసపుమట్టము హెచ్చును, అనగా బుడ్డిపొంగును. అందుచేతనే గాలి వాన పట్టబోవునప్పుడు పాదరసపు బుడ్డి పొంగునందురు. అప్పుడు వెంటనే అధికారులు రేవుపట్టణములకు తెలియజేయుదురు. నావికులు వారివారి నావలను నౌకాశ్రయణములకు తీసికొని పోదురు.

౯ వ పాఠము.

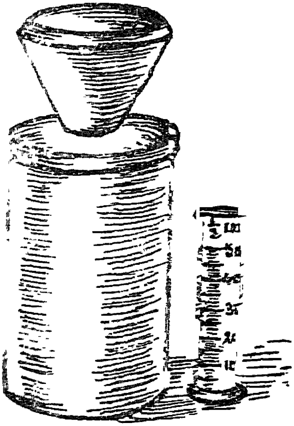
వానకొలత.

ఈపాఠము వానకురిసిననాడు చెప్పవలసిన పాఠము. వాన కొలిపించి యెంత వాన కురిసినదో తెలియజెప్పవలెను.

వానకొలుచుటకు మనవారు "దుక్కి" ప్రమాణము గాఁజేసికొనుచున్నారు. దుక్కి వాన యనగా ఎంతవానయని నీవడుగవచ్చును. తేమలేక, ఆరిపోయిన నేల యున్నదనుము. నాగటియేరు భూమిలోనికి దిగుటకు గావలసినంత నీటిని కురిసిన వానను దుక్కివాన యనుచున్నాము. ఎంతపెద్దవాన కురిసినను ఇన్నిదుక్కులవాన కురిసినదని చెప్పగలుగువారు మనలో కొందఱున్నారు.

వానకొలుచుటకు అంగుళము దుక్కికంటె మంచిప్రమాణము. అంగుళమువాన యనగా రెండుదుక్కులవర్షము. వాన అంగుళములలో కొలిచి యెన్నిదుక్కులున్నదో చెపవచ్చును.

అంగుళమువాన యనగా ఎంతవాన? ఏచోటుగాని కురిసినవాననీ రాచోటనే అంగుళము ఎత్తున్నయెడల, దానిని అంగుళమువాన యనుచున్నారు. భూమిలోనికి నీరింకకుండునట్లును, మెరకనుండి పల్లమునకు నీరుపోకుండునట్లును యేర్పాటు లున్నయెడల, వాననీ రంగుళములలో మనము కొలువఁగలము. ఇట్టి యేర్పాటులుగల సాధనము తాలూకా కచ్చేరీలదగ్గఱను, పాఠశాలలందును నీవు చూచుచున్నావు.



ఈసాధనమునం దొకసీసాయుండును. దానిలోపలి కైవారమెంత యుండునో అంతే కైవారముగల చీనారేకుగళ్లా (…) నొకటి దానిమీదనుంతురు. పెకిసి పడకుండ సీసా చీనారేకుపాత్రలో నుంతురు. గళ్లాలో కురిసిననీరంతయు సీసాలోనికిపోవును. ఈసాధనము ఇండ్లు, చెట్లు మొ॥ లేనిచోటనుంతురు. సీసాలోని నీరెన్నియంగుళములయెత్తుండునో అన్ని అంగుళములవాన కురిసినదని చెప్పవచ్చును.

కాని మనమట్లు చెప్పుటలేదు. పైసీసాలోని $\frac{1}{2}$ అంగుళము వాననీరుపట్టు సన్ననిపొడుగైన గాజుపాత్రి తీసికొందుము. $\frac{1}{2}$ అం- అని దానిమీద వ్రాసియుండుటచేత దానిలో ఒక్కొక్కసారి అరంగుళమువఱకు వాన కొలువగలము గదా! దానిమీద 5 పెద్దగీతలుండును. గీతగీతకును నడుమ 10 చిన్నగీతలుండును. కనుక పెద్దగీత $\frac{1}{10}$ అంగుళమును చిన్నగీత $\frac{1}{100}$ అంగుళమువానను తెలియజేయును.

ఈసాధన మిట్లుపయోగించవలెను.

ప్ర. 1. సీసాలో నీరేమియు లేకుండజూచి, అందుకేర్పఱచినచోట సాధనముంచుము. ఒకవాన కురిసినదనుము. వాన

కురిసి వెలియగానే సీసాలోని నీరు గ్లాసుతో కొలిచిచూడుము. 5 గ్లాసులు కాగా పైని 3 పెద్దగీతలవఱకును, 6 చిన్నగీతలవఱకును నీరున్నదనుకొ.

5 గ్లాసులు = 2. 5 అంగుళములు.

3 పెద్దగీతలు = 0. 3 అంగుళములు.

6 చిన్న " = 0. 06 "

మొత్తము 2. 86 అంగుళముల వాన కురిసినదని చెప్పవలెను.

దీనితో రోజున కొకసారిగాని, వారమున కొకసారిగాని, నెలకొకసారిగాని, కొలిచి చూచుచు, మీయూరిలో ఏడాదికెంత వాన కురిసినదో చూడుము. దీనిసాహాయముననే వాన కొలిచి, ఏ పట్టనమం దేరోజు ఎంతవాన కురిసినదో వార్తాపత్రికలందు ప్రకటించుచుందురు. దీనిసాహాయ్యముననే వాన కొలిచి, ఏదేశమందు ఏడాదికి ఎన్ని అంగుళముల వాన కురియుచుండునో పుస్తకములందు వ్రాయ గలుగుచున్నారు.

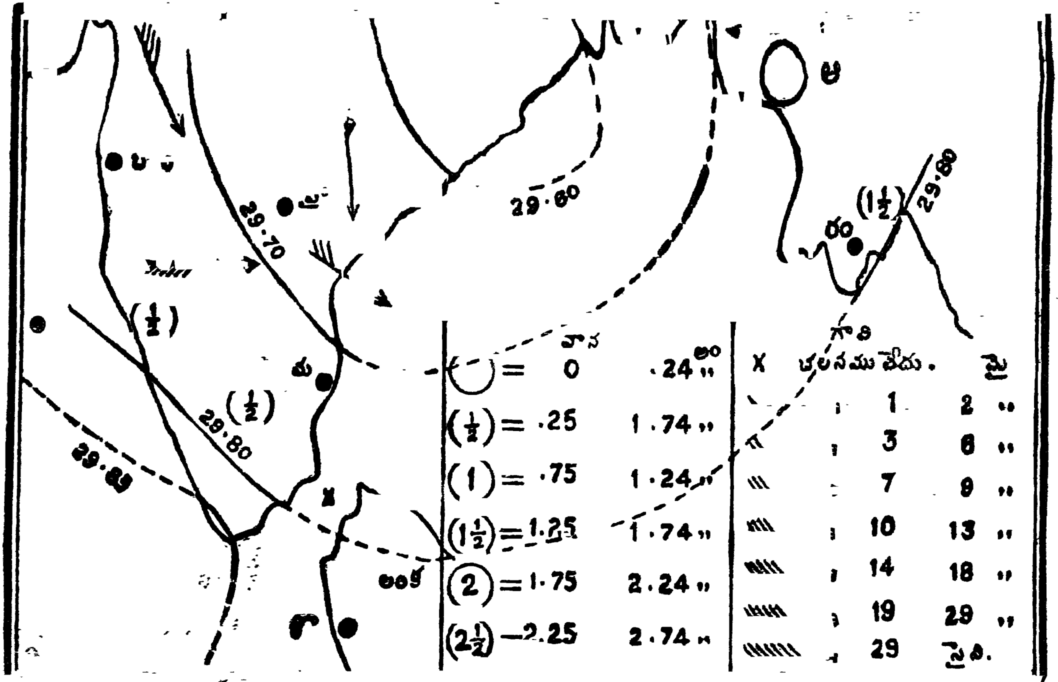
వారమున కొకసారిగాని, అప్పుడప్పుడుగాని గాలి బరువు, గాలియందలి వేడి, ఆరోజునకు కురిసినవాన యొక్క పుటయందు వ్రాయవలెను.

తేది.	గాలిబరువు	వాన	గాలియం	[illegible]

4 వ పా ఠ ము.

వాతావరణాదిస్థితులపటము.

మన హిందుదేశమందు వేఱువేఱుచోట్ల (1) వాయుభారము (2) గాలి (3) గాలియందలి వేడి (4) గాలియందలి తేమ (5) మేఘము (6) వాన (7) సముద్రప్రస్థితి మొ॥ ఏరోజునకైనను ఎట్లున్నవియు తెలియజేయుచు మనరాజధాని వారికి చెన్నపట్టనమందు పటము ముద్రింపించి, రేవుపట్టనములందలి అధికారులకును, కావలసినయెడల తదితరులకు రోజురోజును పంచుపుందురు. ఎచ్చటనో చెన్నపట్టనమున గలఅధికారులకు పెక్కుచోట్లనుండు వాతావరణాదిస్థితు లెట్లు దేలయునని సీవనుకొనవచ్చును. అందు కేర్పడినవారు ఎచ్చటివారచ్చటినుండి ప్రతిదినమును ఆయావిషయములు అందు కేర్పడిన సాధనములవలన తెలిసికొని చెన్నపట్టనముననుండు అధికారికి తంతివార్తలు పంపుదురు. అచ్చటి అధికారులు వేఱువేఱుచోట్లనుండి వచ్చినవార్తలు ముద్రింపించి ప్రకటింతురు. వీనిలో కొన్నివిషయములు మాత్రమే తీసికొని వార్తాపత్రికలందు ప్రకటింతురు.



ఎ-అ- వర్షాది స్థితుల పటము. 5 మెయి 1915.

"వాయుభారము బంగాళాఖాతమునకు ఉత్తరమునను తూర్పునను తగ్గినది. రాజధానియందు వాయుభారమందలి మార్పులు ఒకేవిధముగా లేవనవచ్చును. గాలి నడికూడ ఒకే విధముగా లేదు. పశ్చిమసముద్రతీరమందు గాలి ఎక్కువగా విసరుచున్నది. అచ్చటి వాతావరణస్థితియందలి మార్పులను బట్టిపడమటివానలు కొంచెము ముందుగా బయలుదేఱనచ్చును. ఆవానలు కొంచెము కాల ముండవచ్చును. దక్షిణమునందలి మార్పులకును పడమటితీరమునందలి మార్పులే కారణము కావచ్చును. గాలియందలివేడి సాధారణముగా దాదాపు ఉండవలసినదానికంటె తక్కువ ఉన్నది. మల్బారుతీరమునందు పగలు గాలియందలి ఉష్ణోగ్రత ఉండవలసిన దానికంటె కొంచెము హెచ్చుగా ఉన్నది. మిగిలినచోట్ల తక్కువగా ఉన్నది. కొన్నిచోట్ల చాలతక్కువగా ఉన్నది. పైనిచెప్పినచోట్ల రాత్రికూడ గాలియందలి ఉష్ణోగ్రత ఉండవలసినదానికంటె హెచ్చుగానే ఉన్నది. గాలియందలి తేమ దాదాపు అన్నిచోట్లను ఉండవలసినదానికంటె ఎక్కువగానే యున్నది. ఆకాశము కొన్నిచోట్ల మేఘావృతమైనది. ధూళితోకూడిన గాలిపెట్టులును (dust storms) ఉఱుములతోను మెఱుములతోను కూడిన వానజల్లులును అంతటను ఉన్నట్లు వార్తలు చేరినవి."

మదారిసు.

పటముచూచి యీవిషయములు గ్రహించుము:—

(1) వాయుభారము. కొన్ని కొన్ని ప్రదేశములనుండి పోవు గీతలు నాలుగున్నవి. ఏఅంకెగల గీత తీసికొనిన ఆగీత గల ప్రదేశములన్నిటియందును వాయుభారము ఒకేవిధము గా ఉండునని తెలిసికోవలెను; దానిమీదగల అంకె అచ్చటి వాయుభారము తెలియజేయును.

(2) గాలి. అచ్చటచ్చట బాణపుములుకులుగల బొమ్మలున్నవి. ములికి గాలి వీచుదిక్కు తెలియజేయును. ఆములికికి వెనుకగా పక్కకు గీతలున్నవి. హైదరాబాదునకు సమీపమందు గాలి ఈశానదిశకు వీచుచున్నదనియు, వెనుక 6 గీతలుండుటచేత 19 మై॥ పైగాను, 29 మైళ్ళకులోగాను గాలి వడియున్నదనియు తెనిసికోవలెను. లంకకును రాజధానికిని నడుమ గాలియందు చలనము లేదను గుఱుతున్నది.

(3) వాన. రంగూనుదగ్గఱ సున్నయు దానిలో ఒకటి నఱఅంకెయు ఉన్నవి. అందుచేత 1. 25 అం॥ కును, 1. 74 అంగుళములకును నడుమ వాన కురిసినదని తెలిసికోవలెను.

(4) సముద్రము ఎచ్చట శాంతముగా ఉన్నదో, ఎచ్చట అల్లకల్లోలముగా ఉన్నదో మొ॥ విషయములు కూడ అసలుపటమునందు తెలిసికోవచ్చును.

కొందఱుపాధ్యాయులు వార్తాపత్రికలయందు ప్రచురించువివర
అసలుపట్టీయందలి కొన్నిచోటులుమాత్రమే యిందు

వరుస సంఖ్య.	చోటు.	1 గాలియందలి వేడి (ఉష్ణోగ్రత)	
		హెచ్చువేడి.	తక్కువవేడి.
1	గోపాలపురము	89.4	81.9
2	వాల్తేరు	88.7	75.3
3	కాకినాడ	97.7	81.7
4	బందరు	98.3	83.2
5	గుంటూరు	108.0	86.0
6	నెల్లూరు	105.6	87.8
7	మదాసు	105.4	85.9
8	బొంబాయి	92.3	83.8

ములు చాలునన నవిమాత్రముంచి మిగిలినవి తగ్గించబడినవి

తీసికోబడినవి. 15 మెయి 1915 సం॥

II. వాన.

సగటున తొలినాడు ఈ సం॥ ఏప్రిల్ 1వఏప్రిల్ 1వ తేది మొ॥
8 సం॥లు మొదలు తేది మొదలు సగ ఈరోజువఱకు సగటు
కురిసినవాన. టున కురిసినవాన. న కురియవలసిన వాన.

	1.79	1.69
1.16	4.49	1.65
0.02	2.44	1.12
	1.05	0.98
	1.12	
	0.08	0.62
	0.88	0.94
	0.06	0.06

14, 15 పుటలయందు వేసిన పట్టీయందుగల ఏదో యొకపట్టణము తీసికొందము. మద్రాసు తీసికొనుము.

I. (1) తొలినాడు 8 గం॥ మొదలు 24 గంటలలోను 105.4 డిగ్రీలు గాలియందలి హెచ్చువేడి అని గ్రహించవలెను. (maximum temperature)

(2) తొలినాడు 8 గం॥ మొదలు ఈరోజున ఉ॥ 8 గంటలవఱకును గాలియందలి తక్కువవేడి (minimum temperature) 85. 9 డిగ్రీలు.

II. (1) తొలినాడు 8 గం॥ మొదలుకొని 24 గంటలలో సగటున కురిసినవాన .06 అంగుళములు.

(2) సంవత్సరము ఏప్రిల్ నెలలో ప్రారంభించును. కనుక ఏప్రిల్ 1వ తేదీ మొదలుకొని సగటున .88 అం॥ వాన ఈరోజువఱకును కురిసినదని తెలిసికోవలెను.

(3) ఏప్రిల్ 1వ తేది మొదలు ఈరోజువఱకు సాధారణముగా సగటున .94 అం॥ వాన కురియవలసినదని గ్రహించవలెను.

పైనిచెప్పినట్లు కురియవలసిన వానకంటె హెచ్చుగా కురిసినదో తక్కువగా కురిసినదో తెలిసికోవచ్చును. .94 — .88 = .06 అం॥ తక్కువ కురిసినదని తెలిసికోవలెను.

ఇట్లు మఱొకచోటు తీసికొని చూడవలెను.

(అసలు పటమునందు పెక్కుచోట్లు చూపింపబడును.)

5 వ పాఠము.

ఇంద్రధనుస్సు.

శీతకాలమున రాత్రి మంచుపడినపాలిగూడు ఉదయమున ఎండలో చూచినచో ఇంద్రధనుస్సురంగులు కనబడును. నోటిలో నీళ్ళు పోసికొని, ఎండలో నిలబడి విడిచిపెట్టినను ఆరంగులు కనబడును. సీమనేపాళపుఆకులు త్రుంచి పాలు గడ్డిపరకతో బుడగలు ఊదినగాని, సబ్బునీళ్ళతో ఎండలో బుడగలు ఊదినగాని ఆరంగులే కనబడును. అప్పుడప్పుడు తూర్పుదిక్కునగాని, పడమటి దిక్కునగాని ఇంద్రధనుస్సు చూచియుందువు. ఇంద్రధనుస్సు చూచినప్పుడు ఈవిషయములనుగురించి తెలిసికొని ఒక పుటయందు వ్రాయుము.

ఏదిక్కున కనబడినది? సూర్యుడేదిక్కున ఉన్నాడు?

ఉదయముననా, సాయంకాలమునా? ఎన్నిగంటలకు? ధనుస్సు పెద్దదా చిన్నదా?

ఒక్కధనుస్సా? రెండుధనుస్సులా?

ఏనేమి రంగులున్నవి? ఏవరుసలో నున్నవి?

లోపలి ధనుస్సు కాంతిమంతముగా ఉన్నదా? వెలుపలిదా?

ఇంద్రధనుస్సు ఎప్పుడును సూర్యునకు ఎదుటిదిక్కున బయలుదేరును. సూర్యుడు ఎత్తుగా ఉన్నప్పుడు చిన్నధనుస్సు

క్రిందుగా కనబడును; సూర్యుడు క్రిందుగా ఉన్నప్పుడు పెద్ద ధనుస్సు ఎత్తుగా కనబడును. ఏడురంగులుండును. ఊదా (violet), నీలి (indigo), ఆకాశవర్ణము (blue), ఆకుపచ్చ న (green), పసుపు (yellow), నారింజపండురంగు(orange) & ఎఱుపు (red). ఈరంగులు లోపలినుండి వెలుపలికి వరుసగా ఉండును. (vibgyor) అనుమాట జ్ఞప్తిలో ఉంచుకొనినచో ఈ రంగులును. వీని వరుసయుకూడ చెప్పవచ్చును. అప్పుడప్పుడు దీనికి కొంచెము పైగా కొంచెము పెద్ద ధనుస్సు కనబడును. అది మొదటిదానంత కాంతిమంతముగా ఉండదు. దాని ఊదారంగు పైనుండును. ఎఱ్ఱరంగులోపల ఉండును. ఈ ఏడురంగులును సూర్యునిగుఱ్ఱములు అని చెప్పుదురు. అందుచేత వానికి సప్తాశ్వుడని పేరుకలదు. ధనవంతుల ఇండ్లలో దీపములు పెట్టుకొను గ్లోబ్బులకు (globes) కట్టు ముక్కోణపు అద్దపు పలకలలోను, పక్కలను కోతలు కోసిన అద్దములలోను, ఈ రంగులు కనబడును.

తెల్లని సూర్యకిరణములు నీటిబిందువులమీదపడి, లోపలికిపోయి, చెదరి, తిరుగ ఈవలికివచ్చును. ఇట్లు జరుగుటవలన తెల్లకిరణమునందుగల ఏడురంగుల కిరణములును విడిపోయి వేఱువేఱుగా ఏడురంగులును కనబడును. ఇంద్రధనుస్సు బయలుదేఱుటకు సూర్యుడున్న దిక్కున ఎదుటిదిక్కునకు నీటిబిందువు లుండవలెను. అనగా వాన కురియుచుండవలె

ను. సూర్యకిరణములుగూడ ఉండవలెను. కనుక వాన కురియు దిక్కునకు ఎదుటిదిక్కున సూర్యుడుండవలెను. ఇందుచేతనే కాబోలు, ఇంద్రధనుస్సు వేసినచో, వాన కురియునందురు.

---

6 వ పాఠము.

నీడ—దిక్కులు.

(ఈ పాఠమందలి ప్రయోగము మననీడ దక్షిణమునకుగాని, యుత్తరమునకు గాని వ్రాలియుండు నెలలో చేయింపవలెను.)

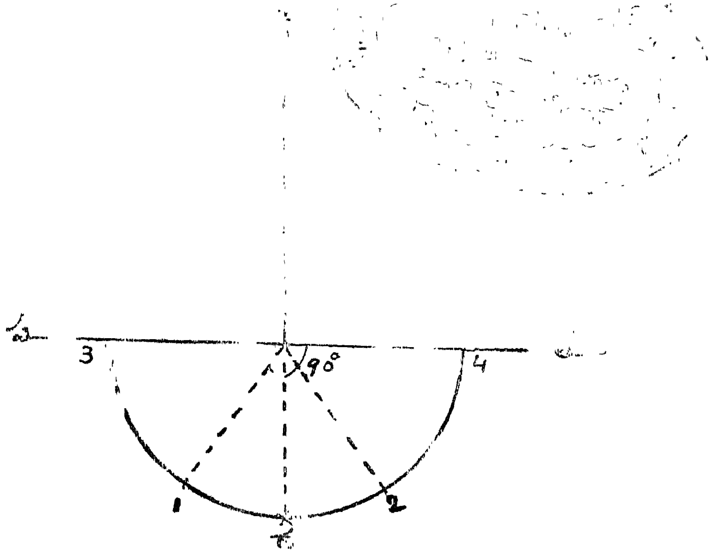
సూర్యుడేదిక్కున నుదయించుచున్నాడో, ఏదిక్కున అస్తమించుచున్నాడో చూడుము. సూర్యుడుదయించుదిక్కు తూర్పు; అస్తమించుదిక్కు పడమర. తూర్పునకు మొగము పెట్టి నిలబడినయెడల, కుడిచేతివైపు దక్షిణము; ఎడమచేతి వైపు ఉత్తరము.

కాని ప్రతిదినమును సూర్యుడు ఒక్కచోటనే ఉదయించుచున్నాడా? ఒక్కచోటనే అస్తమించుచున్నాడా? లేదు. రోజురోజును కొంచెము దక్షిణమునకైనను జరిగి ఉదయించుచుండును; దక్షిణముకేసి జరుగుచు అస్తమించుచుం

డును. లేక ఉత్తరముకేసి జరుగుచు ఉదయించుచు అస్తమించుచుండును. సూర్యుడు సరిగా ఒక్కచోట ఉదయించనప్పుడును, ఒక్కచోట అస్తమించనప్పుడును, ఈవైపు తూర్పనియు ఆవైపు పడమర యనియు సరిగా చెప్పుటకు వీలు లేదుగదా! సరిగా దిక్కులు తెలిసికొనుటకు పెక్కుమార్గములున్నవి. ఈక్రిందివిధము వానిలో నొకటి.

మీ బడిదొడ్డియందు చెట్లు చేమలు లేనిచోటుచూచి, రెండు మూడు గజముల పొడుగుగల వంకరటింకరలు లేని గడగాని, కర్రగాని నిట్టనిలువుగా పాతుము. జూలై నెలలో దాని నీడ దక్షిణమునకు వ్యాపించిన దనుము, ఒకరోజున నీడ చూడుము. ఉదయమున పడమటికి వ్యాపించును. ప్రొద్దెక్కిన కొలది నీడ పొడుగు తగ్గుచుండును. అట్లు తగ్గి తగ్గి తిరుగ పెరుగనారంభించును. నీడ మిక్కిలిపొట్టిగాఉండుసమయమునసే మట్టమధ్యాహ్న మందురు. మట్టమధ్యాహ్న కాలమందు నీడయేదిక్కునకుండునో అది దక్షిణము. దానికి ఎదుటిదిక్కు ఉత్తరము. కాని నీడ ఎప్పుడు పొట్టిగా ఉండునో తెలిసికొనుట కష్టము. కనుక ఈక్రింది ప్రయోగము చేసి దిక్కులు కనిపెట్టవలెను.

ప్ర॥ ఒకనాడు 10గంటలకు గడనీడచూచి దానికొనను



గుఱుతు పెట్టుము (1). గడకు మొదట ఒకత్రాడు కట్టి, నీడ పొడుగున దక్షిణదిశను సగము బిఱి (circle) గీయుము. ఐదేసి నిమిషముల కొకసారి నీడ యెక్కడవఱకు ప్రాకినదో చూచుచుండుము. పొద్దు వాలినతరువాత తిరుగ, నీడ బిఱిని ఎక్కడతగులునో చూచి అచ్చట ఇంకొకగుఱుతు (2) పెట్టుము. మొదటి గుఱుతునకును, రెండవ గుఱుతుకును గల దూరము రెండు సమభాగములు చేసి, "ద" అను గుఱుతుపెట్టుము. గడ మొదటినుండి ఈగుఱుతుదగ్గఱకు గీత గీసినచో దానికొనలు ఉత్తర దక్షిణములు తెలియజేయును. ఈగీతకు అడ్డము

గా సమాకోణములు చేయునట్లుగా ఇంకొకగీత (3, 4) గీయుము. దానికొనలు తూర్పు పడమరలు తెలియజేయును. (బొమ్మ చూడుము.)

7 వ పాఠము.

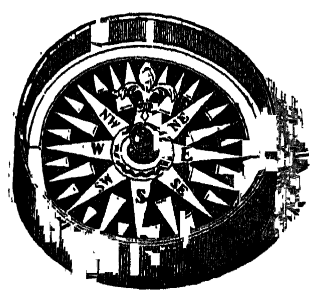
సూదంటుతాయి—సూదంటుముల్లు.

పై పాఠమునందు చెప్పినట్లు దిక్కులు కనపట్టవచ్చును. కాని ఆకాశము మబ్బుగానున్నను, రాత్రిలందునుకూడ దిక్కులు కనిపట్టుటకు మార్గమున్నది. అందుకు సూదంటు తాయిగాని, దానితోచేసిన ముల్లుగాని కావలెను. సూదిని దానిదగ్గఱకు తీసికొనివచ్చినచో అది దాని కంటుకొనును. అందుచేత సూదంటుతాయి అని దానికి పేరువచ్చినది. అది భూమిలో తాయివలె గట్టిగా నుండువస్తువు. అందుచేత అది తాయి అనుకొన్నారు. అదితాయికాదు. ఇనుము భూమిలో నుండుటవలన దానికీశక్తికలిగినది. ఇది యినుమునుండి బయలుదేఱిన త్రిప్పు. సూదంటుముల్లు ఉక్కుతో చేయుదురు. భూమిలోనుండి బయలుదేఱిన సూదంటుతాతిని సంస్కృతమున అయస్కాంత మందురు.

ప్ర॥ సూదంటు ముల్లొకటి తీసికొని, సన్నని మొనగల సూదిమీద నిలబెట్టుము. ఒక కొన ఉత్తరమునకుండును. రెండవకొన దక్షిణమున కుండును. ఉత్తరపుకొనమీద సీమసున్నముతో గుఱుతుపెట్టి ముల్లు కదల్పుము. గుఱుతుగల కొన తిరుగ ఉత్తరమునకు వచ్చును.

కనుక దీనితో దిక్కులు కనిపట్టవచ్చును. మనవారు ఇండ్లు కట్టుకొనునప్పుడు దీని సాహాయ్యముననే దిక్కులు కనిపట్టుదురు. దిక్కులు చూపుయంత్రము గనుక దీనిని దిక్ప్రదర్శన యంత్రమందురు.

ఈ ముల్లెక్కడకు కావలసిన అక్కడకు తీసికొనిపోవుటకు వీలుగానుండునది కలదు. దీనిని మనము "కంపసు" అందుము.



లోహముతో ఒక బరిణ చేయుదురు. దానిలో నడుమ సన్నని మొనగల యొకసూది నిలబెట్టుదురు. తెల్లని గుండ్రని కాగితపుటట్టమీద నాలుగు దిక్కులను, నాలుగుమూలలును తెలిజేయుచు అక్షరములును, గుఱు

తులును ఉండును. కొన్నింటిలో 32 గుఱుతులుండును. ఈ అట్టబరిణలో అమర్తురు. సూదికొనమాత్రము అట్టకు పైగానుండును. అట్ట కదలకుండుటకు ఏర్పాటుండును. సూదిమీద ముల్లు నిలబెట్టి బరిణకుమూత పెట్టుదురు. దీనికి అద్దముండుటచేత లోపలిగుఱుతులును, ముల్లును కనబడుచుండును. ముల్లు అద్దమునకు దగ్గఱగా నుండుటచేత లోనికిపడిపోదు. దీని సాహాయ్యమున నావికులు సముద్రముమీద ఓడలు నడపింతురు.

ప్ర॥ సూదంటుముల్లు అందుకేర్పడిన సూదిమీద నిలబెట్టి దానికొనలదగ్గరకు సూది తీసికొనిరమ్ము. సూదికి ముల్లు అంటుకొనును. సూదంటుముల్లు ఇనుపరవలో ముంచినచో ఇనుపరవ ముల్లున కంటుకొనును. రెండుముండ్లు తీసికొని రెండుత్తరపుకొనలుగాని రెండు దక్షిణపుకొనలుగాని దగ్గఱగా తీసికొనిరమ్ము. రెండు కొనలును దూరముగాపోవును. ఒకదాని యుత్తరపుకొనయు రెండవదాని దక్షిణపుకొనయు దగ్గఱకు తీసికొనిరమ్ము. రెండుకొనలును ఒకదాని నొకటి ఆకర్షించును.

కాశికావడివాడు సీతబొమ్మను నిలబెట్టి, రావణునిబొమ్మను దగ్గఱకు తీసికొనివచ్చును. సీత మొగము ప్రక్కకు తిప్పును. రామునిబొమ్మ తీసికొనివచ్చును. సీత దగ్గఱకు వచ్చును. ఎందుచేతనో చెప్పుము. అట్లు చేసి చూపుము.

౮ వ భా గ ము.

నక్షత్రములు, ఉపగ్రహములు.

ఆకాశమునందు లెక్కలేని నక్షత్రములుండును. వానిలో కొన్ని గుంపులను గుర్తింపవలసియున్నది. పల్లెటూటిమీద గాని యుండి గుర్తించుట కష్టము. కనుక ఉపాధ్యాయులు గుర్తించు సులువులను బాలురకు గుర్తుపట్టునట్లు చేయవలెను. ఈపాఠము నేర్పుటయందు త్రిప్రశ్నములు సాహాయ్యపడవలెను. 27 నక్షత్రసమూహములను ఏర్పఱుచుగా కనపడవు. వీనిలో నాలుగైదు సూర్యునకు సమీపమునందుండుటచే నుండును కారణము! మబ్బుగాని, వెన్నెలగాని లేని రాత్రులందు నక్షత్రములు స్పష్టముగా కనబడును.

ఈపాఠమందిచ్చిన బొమ్మలసహాయ్యమున 27 నక్షత్రములను గుర్తింపవచ్చును. తూర్పునకు మొగముపెట్టి ఆకాశమందలి నక్షత్రములు చూచినచో, బొమ్మలలో చూపిన ఆకారములు గలిగి, నక్షత్రసమూహములు కనబడును. 27 సమూహములును నడినెత్తిమీదనుండి పోవుగీతమీదనే ఉండవనుకోరాదు. కొన్ని కొంచెము ఉత్తరదిక్కుకేసి యుండును. కొన్ని కొంచెము దక్షిణదిక్కునకుండును. కొన్ని నడినెత్తిమీద కనబడును. అనూరాధ, జ్యేష్ఠ, మూల, పూర్వాషాఢ, ఉత్తరాషాఢలు చాల దక్షిణమునకుండును. అందుచేత వీనికి యామ్యనక్షత్రములని పేరు. అనగా దక్షిణదిక్కునందుండునవి.

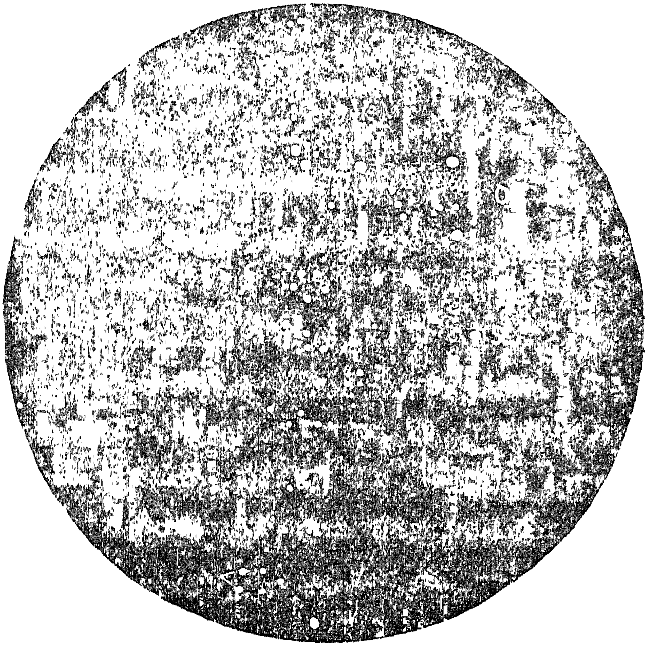
ఒకరోజున సాయంకాలము 7 గంటలవేళ ఆకాశము కేసిచూచి, సప్తఋషిమండలము కనిపట్టవలెను(great Bear). దాని సాహాయ్యమున ధ్రువనక్షత్రము (pole star) కనిపట్టవలెను. బొమ్మచూడుము. సప్తఋషిమండలమందలి మొదటి రెండు నక్షత్రములకు గీతగీసి, ఉత్తరమునకు పెంచినచో ఆగీత ధ్రువనక్షత్రము దగ్గఱనుండి పోవును. ఇంతేకాక 1, 2 నక్షత్రములకు గలదూరమునకు 6 రెట్లదూరమున ధ్రువనక్షత్రముండును. అది యెప్పుడును అచ్చటనే యుండును. కదలదు; ఉత్తరధ్రువమునకుసరిగా పైనుండుటయే యిందుకు కారణము. ధ్రువనక్షత్రము కనిపట్టిన తరువాత అది యెడమచేతి ప్రక్కనుండునట్లు నిలబడినచో ఎదుటిదిక్కు తూర్పు. ఏరోజునైనను 7 గంటలవేళ 10, 12 నక్షత్రములు కనబడును. ఆ రోజుననే తెల్లవారుజామున మఱి 10, 12 కనబడును. మిగిలినవి రెండు మూడుమాసములు పోయినతరువాత కనబడును. అప్పటికి అవి సూర్యునకు దూరముగా ఉండును.

జాన్యుఅరి, ఫెబ్రుఅరి, మార్చి నెలలలో మృగశిర, ఆర్ద్ర నక్షత్రములసమీపమున (orion) అనునక్షత్రసమూహముకనబడును. బొమ్మలో 6 అంకెగల ఆర్ద్రనక్షత్రము (orion) ఒకమూలనుండునక్షత్రము. ప్రకాశమానమైన 4 నక్షత్రములు మనుష్యుని మొండెమువలె నుండును. నడుమను కట్టుకొని

నమొలపట్టు (belt) వలె 3 నక్షత్రములుండును. మొలపట్టె నువ్రేలుకత్తివలె 2 చిన్ననక్షత్రములుండును. ఈనక్షత్రముల గుంపునకు (orion) అనిపేరు. ఈగుంపునకు సమీపముననే ఆగ్నేయదిశను మిక్కిలి ప్రకాశమానమైననక్షత్రము కనబడుచుండును. దీనికి Sirius (స) అనిపేరు. దీనినే Dogstar అందురు. పైనిచెప్పిన orion, Dogstar సాహాయ్యమునకూడ మిగిలిననక్షత్రములగుంపులు సులభముగా తెలిసికోవచ్చును.

దీనిలో చెప్పబడినట్లుగాక కొన్నినక్షత్రములసంఖ్యయు, ఆకారమును వేఱుగా చెప్పుదురు. దీనిలో ఏదిగాని తప్పనుకోరాదు. ఏదైనను గుర్తించుటయే ముఖ్యము. ఇట్లు పుష్యమిపొట్లపువ్వువలె ఒక్కనక్షత్రముండును. విశాఖ ధనుస్సువలె 5 నక్షత్రములుండును. మూల అంకుశమువలె 6 నక్షత్రములుండును. రేవతి చేపవలె 5 నక్షత్రములుండును. దీనిలో చెప్పిన గుంపులయందలి కొన్నినక్షత్రములుమానివేసిగాని, మఱికొన్నికలపిగాని, ఆయాకారములుగల గుంపులు గుర్తించి జ్ఞప్తిలో నుంచుకోవలెను. 27 నక్షత్రములును గుర్తించినతరువాత, రోజురోజును, పంచాంగమందువ్రాసిన నక్షత్రమునకు సమీపమందు చంద్రుడున్నాడో లేడో చూచుచుండవలెను. పౌర్ణమనాడు చంద్రుడు ఏనక్షత్రసమీపమందుండునో చూచి, ఆనక్షత్రము పేరు ఆమాసమునకు వచ్చినదో లేదో చూడవలెను.

వరుస సంఖ్య	నక్షత్రముల పేర్లు	ఆకారము	నక్షత్రముల సంఖ్య
1	అశ్విని	గుఱ్ఱపుముఖము	3
2	భరణి	[illegible]	3
3	కృత్తిక	మంగలికత్తి	6
4	రోహిణి	బండి	[illegible]
5	మృగశిర	[illegible]	3
6	ఆర్ద్ర	[illegible]	[illegible]
7	పునర్వసు	[illegible]	[illegible]
8	పుష్యమి	తోరణము	3
9	ఆశ్లేష	పాము	6
10	మఖ	పల్లకిబోయీలు	5
11	పుబ్బ	[illegible]	2
12	ఉత్తర	[illegible]	2
13	హస్త	హస్తము	5
14	చిత్త	ముత్యము	1
15	స్వాతి	మాణిక్యము	1
16	విశాఖ	కుమ్మరిసారె	5
17	అనూరాధ	గొడుగు	3
18	జ్యేష్ఠ	గొడుగుకామ	[illegible]
19	మూల	సింహము	5
20	పూర్వాషాఢ	[illegible]	2
21	ఉత్తరాషాఢ		2
22	శ్రవణం	[illegible]	3
23	ధనిష్ఠ	మృదంగము	5
24	శతభిషము	[illegible]	100
25	పూర్వాభాద్ర	మంచము	2
26	ఉత్తరాభాద్ర	[illegible]	2
27	రేవతి	మత్స్యము	20



17 అనూరాధ.

18 జ్యేష్ఠ.

19 ధ్రువనక్షత్రము.

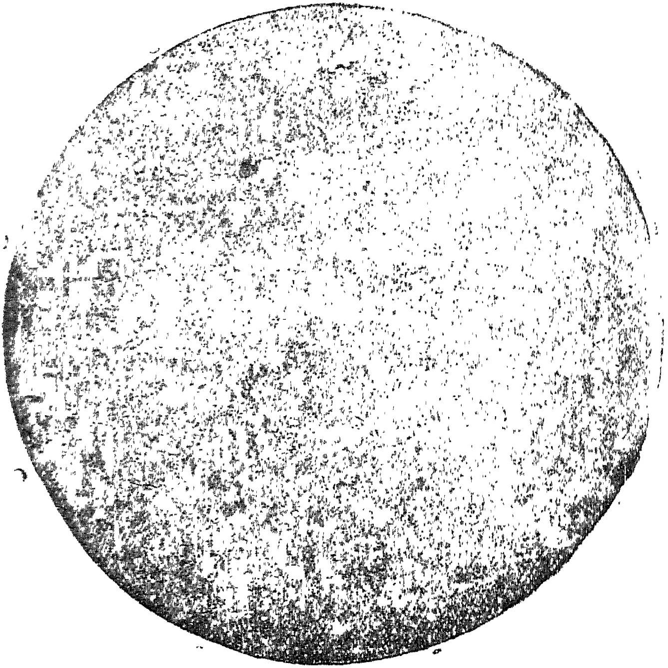
9 వ పాఠము.

అయనములు.

6 వ పాఠమందు చెప్పినట్లు పాతినగడకు నీడ ఉండును గదా! జూన్ నెల 20 వ తేది మొదలుకొని, మట్టమధ్యాహ్న సమయమందు వారమున కొకసారి ఆనీడ చూచుచుందుము. మొట్టమొదట దక్షిణమునకు కొంతదూరము వ్యాపించిన నీడ క్రమక్రమముగా తగ్గి, గడకేసి పాకుచుండును. తరువాత గడ దాటి ఉత్తరమునకు వ్యాపించుచుండును. తుదకు డిసెంబరు 21 తేది ప్రాంతమందు ఉత్తరమునకు చాలదూరము ఒరిగిన నీడ దక్షిణమునకు తిరుగును. ఇట్లు జూన్ 20 తేది ప్రాంతమువఱకు దక్షిణమునకు పెరుగుచుండును.

ఇట్టిమార్పు లెందువలన గలుగుచున్నవి? సూర్యుడే ప్రక్కనుండునో దానికి ఎదుటివైపున నీడ పడును. సూర్యుడు ఉత్తరమునుండి దక్షిణమునకు పోవురోజులలో గడనీడ దక్షిణమునుండి ఉత్తరమునకు పాకును. సూర్యుడు దక్షిణమునుండి ఉత్తరమునకు పోవురోజులలో గడనీడ ఉత్తరమునుండి దక్షిణమునకు పాకును. సూర్యుడు ఉత్తరమునుండి మళ్ళి దక్షిణమునకు పోవు ఆరునెలలకాలమును దక్షిణాయనమందురు. దక్షిణమునుండి ఉత్తరమునకు పోవు ఆరునెలలకాలమును ఉత్తరాయన మందురు.

నిజముగా సూర్యుడు దక్షిణమునకు తిరుగుటకు జూన్



1 అశ్విని.

6 ఆర్ద్ర.

∩ ఒరయన్.

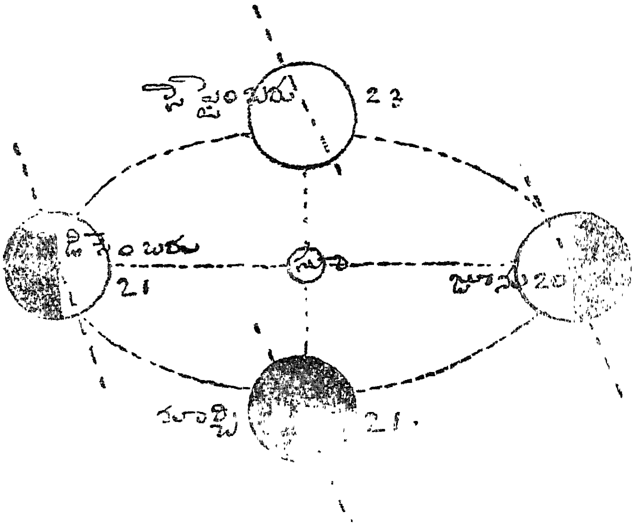
S dogstar.

P ధ్రువనక్షత్రము.

20 తేది ప్రాంతమందు ప్రారంభించినను, ఇంకొక పదిపదునే నురోజులు పోయిన తరువాత గాని, దక్షిణాయనము మొదలు పెట్టుదురు. ఇందుకు కారణము లేకపోలేదు. సూర్యుడు ఉత్తరమునకు వెళ్ళుటకును, దక్షిణమునకు మళ్ళుటకును కారణము లేదని నీవడుగవచ్చును. ఆకాశమున సూర్యుడున్నాడు. భూమి సంవత్సరమున కొక్కసారి సూర్యుని చుట్టుతిరుగును. భూమియొక్క ఉత్తరదక్షిణధ్రువములను కలుపుగీతకు "అక్షరేఖ" యని పేరు(axis of the earth) బండికుంచముల బోను నున్న ఇరుసుమీదకుంచము తిరుగుచున్నట్లు అక్షరేఖమీద భూమి తిరుగుచుండును. అక్షరేఖ నిట్టనిలువుగా ఉండక, ఎప్పుడును కూడ భూకక్ష్యకు (earth's orbit)కొంచెము ఒరిగి యుండును. భూమిపోవు మార్గమునకు భూకక్ష్య యని పేరు.

ఉపాధ్యాయునకు.—

HYDERABAD



Seasons.

ప॥ బల్లమీఁద ఒకపదీపుంచుము. అదే సూర్యుఁడను ము. మీపాఠశాలయందలి భూగోళమును(globe) బొమ్మలో జూన్ 20 తేదిదగ్గఱచూపినట్లు పట్టుకొనుము. ఉత్తరధ్రువము ముందటికిఒఱఁగియుండును. అంతకంటె ఒఱఁగదు. కాంతి ఉత్తరధ్రువమండలమునుమించియుండును. గోళత్రిప్పుచు, సెప్టెంబరు రు 23 తేదిని బొమ్మలో చూపినచోటికిని, తర్వాత డిసెంబరు 21. తేదిని చూపినచోటికినితీసికొనిరమ్ము. ఉత్తరధ్రువముకేసి వ్యాపించినకాంతి దక్షిణముకేసిప్రాకుచుండును. అనగాసూర్యుఁడు దక్షిణమునకు పోవుచున్నట్లుకనబడును. అక్కడనుండిమొట్ట

మొదటిచోటికి తీసికొనిరన్ను. కాంతి ఉత్తరమునకు ప్రాకును. సూర్యుడు ఉత్తరమునకు పోవుచున్నట్లు కనబడును.

ఉపాధ్యాయునకు:—సూర్యుడేదో రాశియందుగాని, యేదో నక్షత్రమందుగాని యున్నాడనగా నేమియభిప్రాయము?

సూర్యుడున్నాడుగదా! వానిచుట్టును భూమి తిరుగుచున్నది. భూకక్ష (earth's orbit) సూర్యునిచుట్టు వృత్తమువలె నుండునను. ఇంకను దూరమున నక్షత్రము లెన్నోగలవు. నక్షత్రమార్గమును స్వాతిపథమందురు. భూకక్షవలెనే స్వాతీపథముకూడ వృత్తమువలె నుండును. కనుక భూకక్ష సూర్యునకు స్వాతీపథమునకును నడుమనుండు వృత్తము. స్వాతీపథమందుగల నక్షత్రములలో స్పష్టముగా ఏదో ఆకారముగల 12 గుంపులు తీసికొని స్వాతీపథమంతటను 12 భాగములు చేసినారు. అవే మేషము మొదలైన రాసులు. స్వాతీపథమందలి నక్షత్రములలో 27 చిన్నగుంపులు తీసికొని వానికి అశ్వని మొ॥ 27 నక్షత్రముల పేర్లు పెట్టినారు. కనుక 12 రాసులుగల వృత్తమునే 27 భాగములు చేసినారు. మేషరాశియు, అశ్వినీనక్షత్రమును ఒక్కచోట ప్రారంభించును. రాశియందు 2¼ నక్షత్రములభాగ ముండును.

మనము భూమిమీదినుండి సూర్యునికేసి చూచినయెడల, సూర్యుడు వానికావలనున్న స్వాతీపథమందలి యొకరా

శిలో నున్నట్లు కనబడును. ఆ రాశిలో నేదో యొక నక్షత్రమం దున్నట్లు కనబడును. దీనిని బట్టి ఇప్పుడు సూర్యుడు ఈ రాశియం దున్నాడనియు, ఈ నక్షత్రమం దున్నాడనియు వ్రాయు చుందురు.

ఏ రోజుననైనను ఏ నక్షత్రమో తెలిసికోవలసినచో, ఆ రోజున చంద్రుడే నక్షత్రమునకు సమీపమందున్నాడో ఆ నక్షత్రము తెలిసికోవలెను. పౌర్ణమినాడు చంద్రుడే నక్షత్రమునకు సమీపమందున్నాడో ఆ నక్షత్రముపేరు ఆ మాసమునకు వచ్చెను.

10 వ పాఠము.

కాలములు—ఋతువులు.

పై పాఠమందలి ప్రయోగశాల యీపాఠమందును ఉపయోగించును.

సంవత్సరమునకంతకును మూడు కాలములు కలవని చెప్పవచ్చును. అవి ఎండకాలము, వానకాలము, శీతకాలమును. శీతల ప్రదేశమందలివారు వీనికి ఆకురాలుకాలమును అదనముగా చేర్తురు. కాని మనదేశమందు శీతకాలమునకు అంత్యమందును, ఎండకాలమునకు ప్రారంభమందును సాధారణముగా చెట్లు ఆకురాల్చి, చిగుర్చును. ఆకురాలు కాలమును వ

నను వేరుకాలములుగా చెప్ప నవసరము లేదు.

ఎండకాలము:—దీనియందు వసంతఋతువును, గ్రీష్మర్తువును గలవు. వసంతఋతువైన చైత్రవైశాఖమాసములందు చెట్లు చిగుర్చుచుండును. కోకిలలు కూయుచుండును. కొన్నిచెట్లు మంచిపుష్పములను ఇచ్చుచుండును. మామిడి, పనస. మొ॥ చెట్లు రుచ్యములైన ఫలములను ఇచ్చుచుండును. జ్యేష్ఠాషాఢమాసములు గ్రీష్మఋతువు. ఈఋతువునందు ఎండ యెక్కువగా కాయును.

వానకాలము:—దీనియందు వర్షర్తువును, శరదృతువును గలవు. వర్షఋతువైన శ్రావణ భాద్రపదములందు పడమటివానలు విశేషముగా కురియును. వానలుకురిసిన పెక్కుచోట్ల చేలు చక్కగా పెరుగుచుండును. శరదృతువైన ఆశ్వయుజ కార్తిక మాసములందు మన దేశమందు కొన్నిచోట్ల తూర్పువానలు కురియును. ఈవానలు కురిసినతరువాత ఆకాశమందు మేఘములన్ని యుండవు. కనుక ఈఋతువును శరదృతువన్నారు. అనగా మేఘములుండని కాలము. ఈఋతువునందలి వెన్నెల మిక్కిలి నిర్మలముగా నుండును.

శీతకాలము:—దీనియందు హేమంతర్తువైన మార్గశిర పుష్యమాసములును, శిశిర్తువైన మాఘ ఫాల్గున మాసములును గలవు. హేమంతఋతువునందు హిమము (మంచు) విస్తారము కురియును. శిశిరృతువునందు మంచు అంతగా కురియదు. శిశిరృతువనగా చల్లని కాలము. అనగా అంతచలి

ఉండదు; అంతయెండ ఉండదు. ఈఋతువునందు చెట్లు ఆకులు రాల్చును.

ఒక్కొక్క కాలమునకు నాలుగేసి నెలలు చెప్పబడినవి గదా యని సరిగా అట్లు చెప్పబడిన నెలలందే ఆయా కాలము ప్రారంభించుననుకోగూడదు. ఫాల్గునమునందే ఎండలు ముదురనారంభించును. జ్యేష్ఠమునందే వానలు ప్రారంభించవచ్చును కార్తికమునందే మంచుకురియుట మొదలుపెట్టవచ్చును ఇట్టి కాలభేదము లెందుచేత కలుగుచున్నవి? పై పాఠములోని బొమ్మచూడుము.

ఎండకాలము:—మార్చి 21 తేది మొదలు భూమధ్యరేఖమీదికి సూర్యుడు వచ్చును. మనదేశము ఆరేఖకు పైనున్నది. కనుక పగళ్ళు పొడుగుగా నుండును. ఎండ ఎక్కువసేపు గాయును సూర్యకిరణములు నిట్టనిలువుగా పడును గనుక ఎండ తీక్ష్ణముగా కాయును. తిరుగ సెప్టెంబరు 23 వఱకు ఎండ యెక్కువగానే కాయును గాని, వానలు కురియుచుండుట చేత భూమిచల్లబడును. ఎండ భరింపరానిదిగా ఉండదు.

శీతకాలము:—తరువాత సూర్యుడు దక్షిణమునకు పోవును. సూర్యకిరణములు ఏటవాలుగా పడుటచేత మనదేశముమీద ఎండ ఆరోజులలో ఎక్కువగా ఉండదు. పగళ్లు పొట్టి. ఈకారణములచేత శీతకాలము చల్లగా ఉండును. మంచు కురియును.

వానకాలము:—ఎండకాలమందు మనదేశముమీద ఎండ యెక్కువగా కాయునుగదా! ఆవేడికి గాలి విరివిపో

చ్చి తేలికయై పైకిపోవును. దక్షిణముననుండు హిందూమహాసముద్రమునుండియు, అరేబియాసముద్రమునుండియు గాలి వీచును. ఆగాలితో నీటిఆవిరి వచ్చును. ఆఆవిరి చల్లబడి నీరై వానగా కురియును. నవంబరు డిసెంబరు నెలలలో మనదేశమందు కొన్నిచోట్లకు బంగాళాఖాతము మీదినుండి గాలి దక్షిణముగా వీచుటచేత, గాలిలోని తేమ వానగా కురియును.

11 వ పాఠము.

గ్రహణములు.

1923 సంవత్సరమున బాలురు ఈపుస్తకము చదువుదురనుము. అట్టిబాలురు పంచాంగముచూచి ఆయేట ఎన్ని సూర్యగ్రహణములు పట్టునో, ఎన్ని చంద్రగ్రహణములు పట్టునో మొదట తెలిసికొనవలెను.

పంచాంగములో వ్రాసినట్లు ఆరోజులందు గ్రహణము పట్టినదో లేదో చూచి యీక్రిందివిషయములను గురించి ఒక పుటయందు వ్రాయవలెను.

నీవు చూచినది సూర్యగ్రహణమా? చంద్రగ్రహణమా? ఏరోజున పట్టినది? అమావాస్యనాడా? పౌర్ణమినాడా?

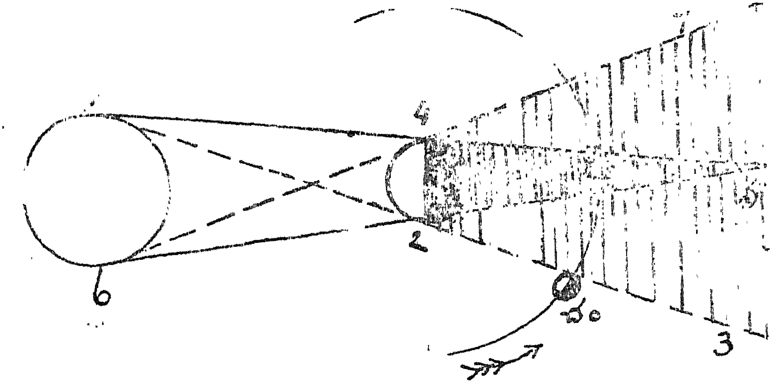
పంచాంగములో వ్రాసిన కాలమును నీవు చూచిన కాలమును సరిగా ఉన్నవా? గ్రహణము ఏ మూల ప్రారంభించినది? పంచాంగములో అట్లు వ్రాసియున్నదా? గ్రహణము పట్టినభాగము సృత్త భాగముగా కనుపించునా? లేదా? గ్రహణము చంద్రగ్రహణమైనయెడల పైదానినిబట్టి భూమి గుండ్రముగా నున్నదని యెట్లు చెప్పగలవు? సూర్యగ్రహణమైనయెడల మసి పూసిన అద్దముతో సూర్యునికేసి చూచినయెడల, కన్నులు మిఱుమిట్లు క్రమ్మవు.

గ్రహణ మెట్లు కలుగుచున్నదో చూపుము.

సూర్యుడు తనకుతానే వెలుతురు ఇచ్చును. నక్షత్రములును అట్టివే. చంద్రుడును భూమియు [illegible]. స్వయంప్రకాశము లేనివస్తువులు చీకటిలో కనబడవు. వెలుతురు ఆవస్తువులమీద పడినచో అవి కనబడును. ఎందుచేత? దానిమీదపడిన వెలుతురు చెదరి మనకన్నులలో పడును. కాంతి వంకరటింకరగా పోక, తిన్నగాపోవు స్వభావముకలది. అందుచేత వస్తువులకు నీడ కలుగుచున్నది. వస్తువు ఏ ఆకారముగలదో ఆ ఆకారము దానినీడకు వచ్చును.

ప్ర॥ బల్లమీద చిన్నదీపముంచి దానిదగ్గఱ బంతి ఒకటి పట్టుకొనుము. దానినీడ ఒకఅట్టమీదికి పట్టుము. నీడగుండ్రముగావృత్తాకారమున ఉండును. చిన్నదీపము తీసివేసి, పెద్దదీపము పెట్టుము. రెండువిధములైన నీడ కనబడును. లోపలివృత్తము [illegible] నల్లగా ఉండును. వెలుపలివృత్తము

(... ...) అంత నల్లగా ఉండదు. అట్టదూరముగా తీసికొని పోవుచు నల్లనివృత్తము క్రమముగా తరుగుచు, చిట్టచివరకు లేక పోవును. వెలుపలివృత్తము పెరుగుచుండును, కనుక కొంత దూరము పోవునప్పటికి, అంతనీడయు ఒక్కవిధముగా నుండును.



చంద్రగ్రహణము.

1, 6 సూర్యుడు, 2, 4 భూమి, కాంతి యెప్పుడును తిన్నగా పోవునుగదా! నీడ యెట్లుండునో తెలిసికొనుటకు సూర్యునుండి భూమికి తగులుచు గీతలుగీయవలెను.

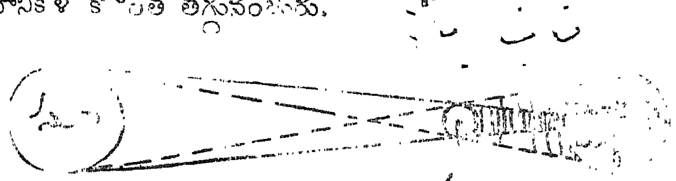
సూర్యునకు ఆవలికొన (1) నుండి గీతలుగీయుము, 2, 4, 5, 3 నీడవచ్చును. అట్లే యీవలికొన (6) నుండి గీయుము, 2, 4, 7, 5 నీడవచ్చును. సూర్యునిలో మరెక్కడనుండి గీతలుగీసినను 2. 4, 7, 3 ను మించిపోవు.

బొమ్మలో భూమిదగ్గఱ లావుగానుండి, క్రమముగా ఆదోకగా ఉన్న నల్లనినీడ 2, 4, 5 ఉన్నది. పామువలె ఒకకొన లావుగా ఉండి, రెండవకొన సన్నముగా ఉన్నందున ఈనీడను పామన్నారు. భూమినీడయే ఆదిశేషుఁడు ఈనీడయే అని కొందఱందురు. 2, 3, 5, భాగమంతయు సూర్యుని ఈవలిప్రక్కనుండి కాంతిపడును. 4, 5, 7 మీఁద ఆవలిప్రక్కనుండి పడును. 2, 4, 5 మీఁద యెక్కడనుండియు పడదు.

బొమ్మలో సూర్యునిచుట్టును చంద్రుఁడు పోవుమార్గమున్నది. చంద్రుఁడు పామువలె ఉన్న నీడలో పడినప్పుడు వానిమీఁద సూర్యకాంతి పడదు. చంద్రుఁడు కనపడఁడు. అదే చంద్రగ్రహణము. చంద్రుఁడు పామువంటి నీడలో పడును గనుక వానిని పాము మ్రింగునన్నారు. నీడలో ప్రవేశించుటతోనే గ్రహణము పట్టినదందురు. నీడలోనుండి ఆవలికి పోవుటకు మొదలుపెట్టగానే విడుపు ప్రారంభించినదందురు.

చంద్రుఁ డొక్కొక్కప్పుడు మాత్రమే ఆనీడలో నుండిపోవును. అప్పుడు పూర్ణమైన గ్రహణము పట్టినదందురు. ఒక్కొక్కప్పుడు కొంతమేరమాత్రమే ఆనీడలో నుండును అది పూర్ణమైన గ్రహణము కాదు. పామువంటి నీడలోనికి చంద్రుఁడు పోనప్పుడు గ్రహణమే పట్టదు. పౌర్ణమనాఁడుమాత్రమే సూర్యుఁడును, భూమియు, చంద్రుఁడును వరుసగా నుం

దును, కనుక చంద్రగ్రహణము పౌర్ణమనాడుతప్ప మిగిలిన రోజులందు పట్టదు. గ్రహణము పట్టుటకు ముందు కొంతసేపును, పట్టినతరువాత కొంతసేపును, చంద్రునిమీద చాల కాంతి పడదు. కనుక వానికాంతి కొంత తగ్గును. పాము మ్రింగబోవుచున్నది గనుక చంద్రునికి రాబోవు ఆపదవలన వానికళ కొంత తగ్గునందురు.



చం

సూర్యగ్రహణము.

ఇక సూర్యగ్రహణ మెట్లుకలుగుచున్నదో చూతము. బొమ్మ చూడుము. అమావాస్యనాడు చంద్రుడు సూర్యునకును, భూమికిని, నడిమిని వచ్చును. సూర్యకాంతి చంద్రునిమీద పడుచున్నది. రెండువిధములైన నీడలువచ్చుచున్నవి. ఎప్పుడో ఒకొక్క అమావాస్యనాడు పామునంటి నీడ భూమిమీద పడును. పామునీడలోనుండు మనుష్యులకు సూర్యుడు కనబడడు. మిగిలిన నీడలోనివారికి కొంతముక్క కనిపించును. అనగా పామువంటినీడకు ఈవలివారికి ఈవలముక్క కనబడును. అవలివారికి ఆవలిముక్క కనబడును. నీడలోలేనివారికి గ్రహణమే లేదు. ఎప్పుడోకాని నీడ భూమిమీద పడదు; అందుచేత ఎప్పుడోగాని సూర్యగ్రహణము పట్టదు.

12 వ పాఠము.

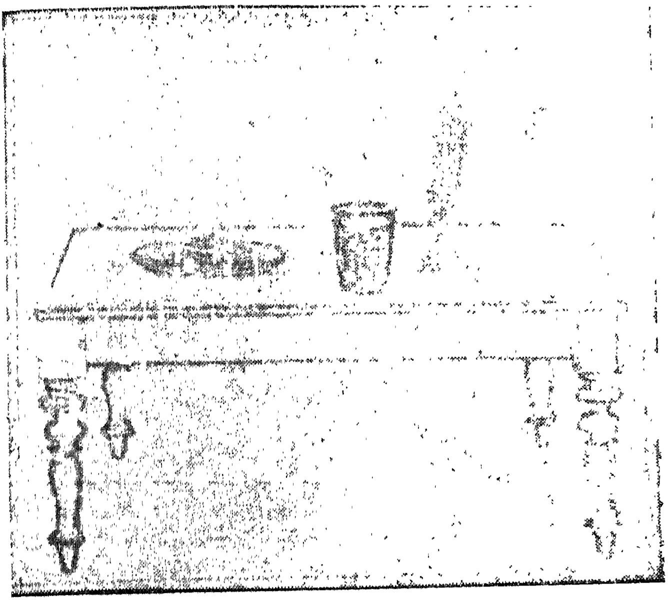
ఘన, ద్రవ, వాయు పదార్థములు

ప్ర॥ ఇంతయిసుక తీసికొని పళ్లెములో పోయుము. ఇసుక పోగుపడును. అట్లే నీళ్ళుపోయుము. నీళ్లుపోగుపడక పళ్ళెమంతటను వ్యాపించి, మట్టముగా ఉండును. పళ్ళెమునిండి నతరువాత నీళ్లు క్రిందికిపొర్లి పోవును. ఇసుక ఘనపదార్థము. నీరు ద్రవపదార్థము.

ఘనపదార్థములు పోగుపడును. ద్రవపదార్థములు పోగుపడక మట్టముగా నుండును. మెరకనుండి పల్లమునకు ప్రవహించును.

ప్ర॥ ఒక రాతిముక్క నీచేతితో పట్టుకొనుము. రాతి నుండి యేవియు క్రిందికి రాలవు. నీటిలోని నీచేయిగాని, చీపురుపుల్లలకుంచెగాని ముంచి, యీవలికి తీయుము. దానినుండి నీటిచుక్కలు రాలును. ఒక యిటిక గుండకొట్టి బల్లమీద ఉంచుము. గుండ గుండగానే ఉండునుగాని, అదంతయు కలిసికొ

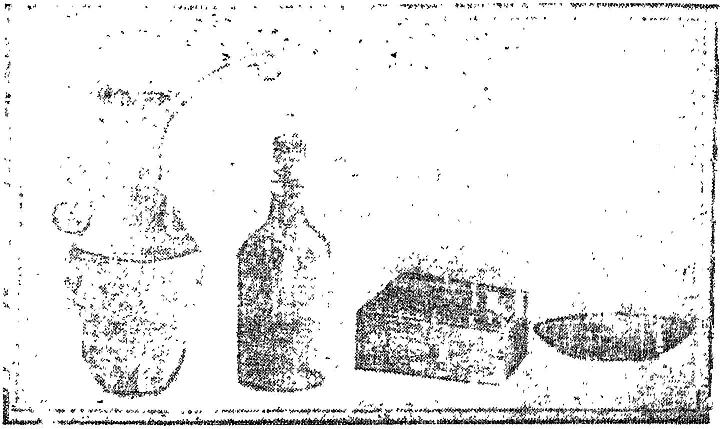
నను. బల్లమీఁద పాదరసముపోసి, చేతితో చరుచుము. అది చిన్నచిన్న గుళికలై నలుదిక్కులకు చెదరును. ఆచెదరిన నలుసులు పోగుచేసినచో నవన్నియు కలిసికొనును.



కనుక ద్రవపదార్థములు చుక్కలగును. అవి మరల కలిసికొనును. ఘనపదార్థములు చుక్కలుకావు. నలుసులుగా గుండ కొట్టవచ్చును గాని అవి మరల కలిసికొనవు.

ప్ర॥ ఇటిక యొకటి పళ్లెములో ఉంచుముః ఇటికె ఆ

కారము మారును. ఇటికతీసి, నీళ్లుపోయుము. దానిలోని నీళ్ళుపళ్లెమువలెనే గుండ్రముగా నుండును. ఆనీళ్ళే ఒక సీసాలోను, చెంబులోను, గిన్నెలోను పోయుము. ఏఆకారముగల పాత్రలో నీళ్ళుపోసిన, దానిఆకారము ఆనీళ్ళకువచ్చును.



ఘనపదార్థములకు ఆకారము కలదు. ద్రవపదార్థములకు లేదు. అవి యేఆకారముగల పాత్రలో పోసిన ఆఆకారము వానికివచ్చును.

ప్ర॥ కాళ్ళతో తన్ని ఆడుకొను బంతిలోనికి గొట్టమును గాలికొట్టుము. ఆగాలి బంతిలోపలంతటను వ్యాపించును గాని ఒక మూలనుండదు. దానిలో నీళ్ళుపోసినచో అడుగునను పోవును గాని అంతటను వ్యాపించదు. ఆబంతినిండ గాలికొట్టి చేతితో నొక్కుము. బంతినొక్కబడును. వినగా దానిలోగాలి విరివి

తగ్గింపగలిగినాము. అల్లే నీళ్ళుపోసి నొక్కినచో నొక్కపడదు. ద్రవపదార్థముల విరివి తగ్గింపలేము. బంతినిండ గాలికొట్టి మూతిత్రాడు విప్పినయెడల, దానిలోనిగాలియావలికివచ్చును.

వాయుపదార్థము లంతటను వ్యాపించును. ద్రవపదార్థములు మెరకనుండి పల్లమునకుమాత్రమే ప్రవహించును. ఒత్తుడువలన వాయుపదార్థముల విరివి తగ్గును. ద్రవపదార్థముల విరివి తగ్గదు. ద్రవపదార్థములు మెరకనుండి పల్లమున

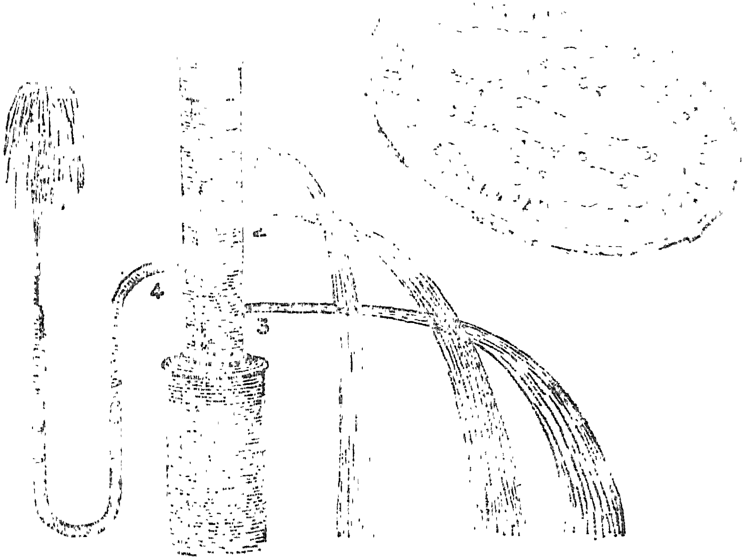
కు ప్రవహించునట్టి వాయుపదార్థములు ప్రత్యక్షముగా నొక్క చోటు నుండి మఱియొక చోటికి ప్రవహించుచుండును.

ఘనపదార్థములు చిన్నచిన్న నలుసులుగా చేయుటకు ప్రయత్నము చేయవలెను. ద్రవపదార్థముల కట్టి ప్రయత్నముల అక్కఱలేదు. వాయుపదార్థములందు అణువులు విడివిడిగా నుండుటచేతనే వాని విరివి తగ్గింపగలుచున్నాము. ఒకేవిధమైన వస్తువునందలి అణువులు (molecules) ఒకదాని నొకటి ఆకర్షించు శక్తి కలిగియుండును. ఇట్టి శక్తికి "సంశ్లేష" (cohesion) అని పేరు. "సంశ్లేష" ఘనపదార్థములందు ఎక్కువగా నుండును. ద్రవపదార్థములందు తక్కువగా నుండును. వాయుపదార్థములందు లేనేలేదని చెప్పవచ్చును. ఈశక్తి ఉండుటచేతనే వస్తువులకు ఆకారము కలదు. అదిలేనిచో ప్రతివస్తువును నలుసులుగా ఉండవలసినదే కాక, వస్తువు అనునదియే గుర్తించుటకు లేకపోవును.

1౨ వ పాఠము.

౧౦ — చిమ్మనయంత్రము, సిఫను.

బొమ్మచూడుము. చీనాదేకు గొట్టమున్నది. ఆగొట్టము నకు ఒకప్రక్కను 3 చిన్నగొట్టములమర్చియున్నవి. అవి ఒ



కదాని కొకటి పైగా ఉన్నవి. వీనికి బిరడలు ఉంచుటచేత గొట్టములో పోసిననీరు ఈవలికిరాదు. ఎదుటప్రక్కను ఒక్కగొట్టముమాత్రమే ఉన్నది. దానికి రబ్బరుగొట్టమొకటి అమర్పబడి ఉన్నది. దానిచివర సన్ననిధారవచ్చుటకు వీలుగా సన్ననిమొనగల గాజు గొట్టము అమర్చియున్నది.

ప్రి॥ రబ్బరుగొట్టములోనుండి నీళ్ళు పైకిపోకుండ దానిక "క్లిప్పు" (Clip) పెట్టుము. గొట్టమునిండ నీళ్లుపోసి, 3 బిరడలను ఒక్కమారు ఊడదీయుము. మూడింటినుండియు నీరు ఈవలికివచ్చును. కాని అట్టడుగుదానినుండి చాలదూరము వచ్చును. దానినుండి, అంతకంటె తక్కువదూరమువచ్చును.

పట్ట పైదానినుండి అన్నిటికంటెను తక్కువదూరము చిమ్మును.

ఎందుచేత? ద్రవపదార్థములకు పీడనశక్తి కలదు. ఈ ప్రయోగమందు ఆశక్తి క్రిందికి అణచుచున్నది. కనుక దానిని "అధోపీడనశక్తి" ([illegible]) అన్నారు. ఈశక్తి నీటిలోతునుబట్టి ఉండును. ఎంతలోతుగా ఉండిన, అంత హెచ్చుగా ఉండును. అందుచేతనే అట్టడుగుగొట్టమునుండి నీరుచాలదూరముపోయి పడినది. పైదానినుండి తక్కువదూరముపోయి పడినది.

ప్ర॥ మూడుగొట్టములకును బిరడలు పెట్టుము. గొట్టమునిండ నీళ్ళుపోయుము, రబ్బరుగొట్టమునకు పెట్టిన క్లిప్పు ([illegible]) తీసివేసి, నీరు పైకిపోవునట్లు రబ్బరు గొట్టపుకొన పట్టుకొనుము. గొట్టమెంత అడుగునకు తీసికొనిపోయిన, అంత యెత్తునకు నీరుచిమ్మును. కాని గొట్టములోనున్న నీటిమట్టమునకు పైగామాత్రము పోదు. దీనినిబట్టికూడ నీటిలోతునుబట్టి అధోపీడనశక్తి ఉండునని తేలినది.

కొళాయిలు ([illegible]) గల పట్టణములందు ధనవంతులు తమ పూలతోటలందు ఇట్టి చిమ్మనయంత్రములు కట్టింతురు. పట్టనమందు అక్కడక్కడకూడ కట్టింతురు. దూరమున ఎక్కడనో నీరు నిలువచేసి యుంతురు. అక్కడనుండి నీరు కొళాయిలోనికి పాఱును. అక్కడ ఎంతయెత్తున నీరుండునో అంత యెత్తునకు చిమ్మనయంత్రము (springs) లో నుండి నీరు చిమ్మును, ఇది చూచుటకు వింతగా నుండును.

[library stamp]

14 వ పా[illegible]

నీటిమర

నీటిమర:—కొన్నినదులు వడిగా పాఱుచుండును. ఈ వడికి కారణము వాలు ఎక్కువగా ఉండుట. ఎంతవాలు (slope) ఎక్కువగా ఉండిన, నదిలోనినీరు అంతవడిగా పాఱును. కొండలమీాద నుండియు, ఆనకట్టుమీాద నుండియు, నీరు పాఱునప్పుడు నీరు ఎత్తుమీాదనుండి పడును. అట్టినీటిచేత మనము మరలు త్రిప్పించి పిండి విసరింపవచ్చును; ధాన్యము ఆడింపవచ్చును. బట్టలు నేయింపవచ్చును. నూలు వడికింపవచ్చును. ఇంకను ఎన్నోపనులు చేయించవచ్చును.

పని॥ ఒకమూారెడు కఱ్ఱ తీసికొని, కొంత మేరవఱకు నిలువుగా 7, 8 చోట్లకత్తితో చీలదలుకోయుము. ఆచీలల లో కాగితపుముక్కలుగాని, చీనారేకు ముక్కలుగాని అనుచ్చుము. రెండు చిన్న పలవలుకఱ్ఱలు పాతి, పైనిచెప్పిన కఱ్ఱకొనలు రెండును పలవలమీాద అనుచ్చుము. కొంచెము ఎత్తునుండి, అట్టముక్కలమీాద పడునట్లు కుండతో నీళ్ళు పోయుము. కఱ్ఱ గిరగిర తిరుగును.

ఇట్టియంత్రమే పెద్దది ఉన్నదనుము. ఆకులు అట్టలతో చేసినవి కాక, ఇనుముతో చేసినారనుము. అది నది ప్రవహించుమార్గమందు అమర్చినయెడల ఆకులు తిరుగును. ఆకు

లతో కూడ ఇరుసు తిరుగును. ఈయిరుసునకు ఒక చక్రము అమర్తురు. ఈచక్రమునకు మఱికొన్ని చక్రము లమర్చి తో లుపటకాలతో ధాన్యము ఆడు మరనిమర్చినచో ధాన్యపుమర గిరగిర తిరుగును.

నీటిమరతో ఆవిరియంత్రము చేయుపనులలో కొన్నింటిని చేయించగలము.

15 వ పాఠము,

తైలములు.

నువ్వులు, ఎండిన కొబ్బెర, ఆముదపుగింజలు మొ॥ ఆడించుకొనినచో బాగుగా మండును. అట్లు మండుటకు వానిలోని చమురు కారణము. చమురుగల కఱ్ఱ నిలిచి కాలును. ఏలకులు, జాపత్రి, జాజికాయ మొ॥ ఱోటిలో వేసి నలగగొట్టినచో మంచివాసనగల నూనె కొంచెము బయలుదేఱును. మంచిగంధపు కఱ్ఱయందు నూనె యుండునని నీకు తెలియును. వెన్న, నేయి, గొడ్డుకొవ్వు, పందికొవ్వు, అవిసెనూనె, బాదమునూనె, కర్పూరతైలము. యూకలిప్టస్ (eucalyptus oil) తైలము, కిరోసీన్ నూని (kerosine oil పారఫీన్ నూనె

(paraffin oil) మొ॥ కూడమనకు తెలియును. తైలములలో రెండురకములున్నవి—(1) జంతు వృక్షసంబంధములైనవి. (2) బొగ్గుసంబంధమైనవి. పైవానిలో కెరోసీన్ నూనెయు, పారఫిన్ నూనెయు బొగ్గుసంబంధములు (Hydrocarbons). మిగిలిన వన్నియు జంతు వృక్షసంబంధములు.

జంతు వృక్షసంబంధములైన చమురులందు రెండురకములున్నవి. (1) హరించనివి (fixed oils). (2) హరించునవి (volatile or essential oils).

I. హరించనివి.—నూనె, నేయి, కొబ్బెరనూనె, ఆముదము, అవిసెనూనె, కొవ్వు, వెన్న మొ॥

1. చేతికి జిడ్డుగా పట్టుకొనును.

2. ఆవిరిగా మారదు.

3. కాగితముమీదగాని, బట్టమీదగాని పడినప్పుడు 'మరక' అగును.

4. అట్టిమరక నిప్పుదగ్గర కాచిన ఆరిపోదు.

5. చిక్కగా ఉండును.

6. దీపమునకు అంటుకోదు.

II. హరించునవి:-కర్పూర తైలం(oil of turpentine) యూకలిప్టస్ తైలము మొ॥

1 చేతికి జిడ్డుకాదు.

2 ఆవిరిగా మారిపోవును.

3 'మరక' కాదు.

4 వేడికి మరక పోవును.

5 నీటివలె పలుచగా ఉండును.

6 దీపమునకు అంటుకొని మండును.

పైని జెప్పినవానిలో జంతువులనుండి వచ్చునవి ఘనపదార్థములుగా ఉండవచ్చును. ఇవి మరిగించుటకు ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రత కావలెను. వెన్న, నేయి, కాడ్ లివ రాయిల్ (codliver oil) ఇట్టివి.

మారించని తైలములలో రెండురకము లున్నవి. ఆరిపోవునవి (drying oils); ఆరిపోనివి (Non drying oils) అవిసెనూనె (linseed oil) దేనిపైనను పూసి, ఆరబెట్టినచో అది రిగట్టిపడును.

ఆరనివి:—

1 వేరుసెనగనూనె.

2 బాదమునూనె.

3 పత్తిగింజలనూనె మొదలైనవి.

ఆరునవి:—

1 అవిసెనూనె.

2 గసగసాలనూనె.

3 జనపగింజలనూనె. మొ॥

ఉపయోగములు:—

భోజనపదార్థములుగా పనికివచ్చునవి.	నువ్వులనూనె, వెన్న, నేయి, కొబ్బరనూనె చేపకొవ్వు మొ॥
సబ్బులు చేయుటకుపయోగించునవి.	కొబ్బరనూనె వేరుసెనగనూనె, ప్రత్తిగింజలనూనె, మేకకొవ్వు, గొడ్డుకొవ్వు, పందికొవ్వు మొ॥వి
కొవ్వువత్తులు చేయుటకు పనికివచ్చునవి.	మేకకొవ్వు, గొడ్డుకొవ్వు, పంది కొవ్వు మొ॥ వి.
వార్నిషులందుపయోగించునవి.	అవిసెనూనె, కర్పూరతైలము జనపగింజలనూనె మొ॥ వి.
రంగులకు పనికివచ్చునవి.	అవిసెనూనె, గసగసాలనూనె మొ॥ వి.
మరలకుపయోగించునవి. (lubricants)	కొవ్వులు, ఆముదము, ప్రత్తిగింజలనూనె, బొగ్గుసంబంధమైన నూనెలు మొ॥
ఔషధముగా ఉపయోగించునవి.	ఆముదము, బాదమునూనె మొ॥ వి.
అత్తరువులు తీయుటకుపయోగించునవి.	బాదమునూనె మొ॥ వి.
దీపములు పెట్టుటకుపయోగించునవి.	పైనచెప్పినవానిలో పెక్కుచమురులు & కొవ్వులు.

16 వ పాఠము.

మరలకుపయోగించు నూనెలు, [illegible] వస్తువులు.

(1) మరలకుపయోగించు నూనెలు :—

బండికుంచములందు ఇరుసు బెట్టులేక తిరుగుటకు బండివాడు ఇరుసునకు జనుపనార చుట్టి, ఆముదము పూయును. అట్టిబండిలాగుట ఎద్దులకు సులభము. బైసికిలునందు [illegible]గొట్టియందును అప్పుడప్పుడు నూనె పోయుచుందురు. మోటారుబండ్లు బట్ట కుట్టుయంత్రములు, రైలుబండ్లు, ధాన్యపుమరలు, ఆవిరియంత్రములు, ఇవియన్నియు బెట్టులేకుండతిరుగుటకు అందుకేర్పడినూనె (lubricating oil) గాని, క్రొవ్వుగాని, ఆముదముగాని ఉపయోగించుచున్నాము. బెట్టు తగ్గించుటకు ఈపదార్థములు ఏర్పడినప్పటికిని, వానివలన మఱికొన్ని లాభములు గలవు. రాపిడివలన పుట్టిన వేడి అంతగా ఉండదు. మరలు తుప్పుపట్టవు; అందుచేత వేగముగా అరిగిపోవు. పైనిచెప్పిన ఉపయోగముగలపదార్థములు పెక్కులున్నవి ఆయా యంత్రములందలి మరలనుబట్టి ఉపయోగించవలసిన వస్తువు మారుచుండును. కఱ్ఱమరలకును, మోటుగా ఉండు ఇనుపమరలకును, పెన్సిళ్ళకుపయోగించు అనేకవిధమైనబొగ్గు (graphite) గాని, ఫ్రెంచి సుద్దగాని ఉపయోగింతురు. గఱుకుగఱుకుగా ఉండుచోట్ల ఈనలుసులు చేరును. మరలు నున్నగా ఉండును. అందుచేత బెట్టులేక తిరుగును.

అంతేకాక సున్నితమైన మరలకు పలుచని చమురులు కొన్ని, ఆముదము, వేగముగా ఆరిపోని బొగ్గుసంబంధమైన నూనెలు మొ॥ ఉపయోగింతురు.

చెక్క [illegible] చేయునప్పుడు [illegible], వేడికి అవి ఆరిపోవునవిగాని కొవ్వుపదార్థములుగా మారునవిగాని పనికిరావు. గానుగనూనెలు [illegible] మార్పుపొందునవి పనికిరావు. [illegible] (...) పనికి రావు. బొగ్గుసంబంధమైన నూనెలు (...) గాక, మిగిలినవానియందు [illegible] వస్తువులు ఏదో యొకటి గాని ఎక్కువగా కలవు. కనుక బొగ్గుసంబంధమైన చిక్కని నూనెలు ప్రశస్తములు.

(ii) వార్నిషులు:— సామాన్యముగా ఉపయోగించు బల్లలు, కుర్చీలు, తలుపులు, బీరువాలు మొదలగు వానిమీద వార్నిషు పూయుట మనము చూచుచుందుము. వార్నిషు పూయుటవలన వస్తువులు నిగనిగలాడుచుండును. లోపల దాగియున్న [illegible] మొ॥ చెడి పోవు. ఇందుకు ఉపయోగించు పదార్థములకే వార్నిషులని పేరు. గాలికి ఆరిపోయి గట్టిపడు అవిసెనూనె మొదలగునవాని కి ఏమియు కలుపకయే వార్నిషుగా ఉపయోగింతురు. ఆనూనె మరుగబెట్టినచో ఆరిపోవుగుణము హెచ్చి వేగముగా ఆరిపోవును. అరపూస (...) గాని అట్టిజిగురులు మొదలగునవి గాని వేడిఅవిసెనూనెలో కరగించి ఉపయోగించినచో మరింత బాగుగా ఆరిపోయి గట్టిపడును. కాని అరపూస కలిపిన

చో అది కరగుటకు కర్పూర తైలముగాని, దీపపు సారాయి (methylated spirits) గాని ఉపయోగింతురు. "చిగురు సారాయి" (absolute alcohol) అను ప్రశస్తమైన సారాయి ఉపయోగించినచో ఇంకను మంచి వార్నిషు తయారగును. తాలసంబంధములైన పొడుము కలిపి జపానురంగులు(japans) తయారు చేయుదురు.

(ii) రంగులు. పీర్లపండుగకు "మంచీలు"(painters) పెద్దపులిరంగులు వేయుటకు రంగులుపయోగింతురు. దసరా పండుగకు పిల్లల గిలకలబద్దలకు రంగులుపయోగింతురు. గోడలమీద బొమ్మలు వ్రాయుటకు రంగులు కావలెను. ఈపనులన్నియు అంత సున్నితమైనవి కావు. ఇందుకు చవుక రంగు లుపయోగింతురు. కాగితములమీదను, గుడ్డలమీదను వ్రాయు చిత్తరవులు సున్నితములైనవి. అందుకు విలువగల ప్రశస్తమైనరంగులుపయోగింతురు.

తయారుచేయుట:— అవిసెనూనెలోగాని, వార్నిషులోగాని నుండగా కొట్టిన రంగుపదార్థములు కలిపి కాతురు. ఇట్లు తయారుచేసిన రంగు, పూయుటకు నీలుగా పలుచగా ఉండులాగున దానికి కర్పూర తైలము కలుపుదురు. ఎప్పటికప్పుడు తయారు చేసికొనగలిగిన చవుకరంగులైనచో పైని చెప్పినట్లు తయారుచేసినదానికి సున్నముగాని, సీమసున్నముగాని కలుపుదురు. పింగాణిరంగులందు వార్నిషు ఉపయోగింతురు.

17 వ పాఠము.

దీపము.

ప్ర॥ కొవ్వువత్తి వెలిగించి బల్లమీద ఉంచుము. మొట్టమొదట వత్తి అంటుకొని మండును. దాని వేడికి కొంతకొవ్వు కరగును. కరగినకొవ్వు వత్తిలోనుండి పైకి ప్రాకును. అక్కడ అది వాయుపదార్థములుగా మారిపోయి, అంటుకొని మండును. కొవ్వున్నంతసేపు వత్తి వెలుగుచునే ఉండును. ఆ దీపము పాత్రలోనికి దింపుము. కొంతసేపు వెలిగి, దీపము ఆరిపోవును. ఎందుచేత? బొగ్గుపులుసుగాలి పుట్టుటచేత. పాత్రలో కొంచెము సున్నపునీళ్లు పోసి కలిపినచో విరిగినపాలవంటిది వచ్చును. అది సీమసున్నము. బొగ్గుపులుసుగాలి సున్నముతో కలిసి సీమసున్నము అగును.

ప్ర॥ కొవ్వువత్తి వెలిగించి బల్లమీద ఉంచుము. దానిమీద "చిమ్నా" (Chimney) ఒకటి నిలబెట్టుము. అడుగునుండి గాలి రానిచో, దీపము ఆరిపోవును. ఆచిమ్నా యీవలికిదీసి, పైసగము రెండు అరలు అగునట్లు, దళసరి కాగితము కత్తిరించి, చిమ్నామీద నిలబెట్టుము. ఆ రెండు అరలమీదికిని ఉంగసులాగున, రెండు చిన్న ఉల్లిపొర కాగితపుపేలికలు తుమ్మజిగురుతో అంటించుము. కొవ్వువత్తి వెలిగించి దానిమీద ఈచిమ్నాని బెట్టుము. దీపము ఆరిపోదు. రెండు కాగితపు ముక్కలలోను, ఒకటి పైకిని, రెండవది క్రిందికి దీపముకేసియు వాలుచుండును. ఎందుచేత? దీపముదగ్గఱ బయలుదేరిన

బొగ్గుపులుసుగాలి, వేడికి తేలికగా ఉండి, ఒక అరలోనుండి పైకిపోవును. మంచిగాలి రెండవ అరలోనుండి దీపముదగ్గఱకు వచ్చును. కనుక కాగితపుముక్కలు ఒకటి పైకిని, రెండవది క్రిందికిని కదలుచుండును. దీపము ఆరిపోదు.

కిరోసినాయిల్ దీపముమీద చిమ్నీ పెట్టినప్పుడు, దీపముదగ్గఱ బయలుదేఱు బొగ్గుపులుసుగాలి పైకి పోవుచుండును అడుగునయుండు కన్నములలోనుండి మంచిగాలి దీపముదగ్గఱకు వచ్చుచుండును.

కాని చిమ్నీ లేకపోయినప్పుడుకూడ దీపముచుట్టును కావలసినంతగాలి ఉన్నదనుకోవచ్చును. అది చలిగాలి. ఆగాలియందలి ఉష్ణోగ్రత (temperature) దీపమును కాంతిమంతముగా చేయలేదు.

ఉపాధ్యాయునకు:—విసనకఱ్ఱతో విసరి ఎక్కువగాలి దీపమునకు పంపినచో, అది ఆరిపోవును గాని మఱింత కాంతిమంతముగా వెలుగునా? వెలుగదు. అందుకు కారణము గాలి చలిగాలియగుటయే. చిమ్నీచుట్టునుండుగాలి "ఉష్ణోగ్రత హెచ్చుగా నుండును. దీపము కాంతిమంతముగా వెలుగుట కిదొక కారణము. ఆవేడికి (acetylene) ఆసిటిలీన్ మొ|| కాంతిమంతముగా వెలిగెడు వాయుపదార్థములు పుట్టుట రెండవకారణము. చిమ్నీలేనిచో ఈవాయువులు పుట్టవు.

గాస్‌లైటు (Gas light) మొ॥ దీపములందలి సున్నపుటోపి మూడవకారణము. ఆసున్నపుటోపి (Lime mantle) తీసివేసినచో దీపము కాంతిహీనముగా నుండును. కనుక (1) ఉష్ణోగ్రత (2) ఆసిటిలీన్ మొ॥ కాంతితో వెలిగెడు వాయుపదార్థములు జ్వాలలు చేయుట (3) సున్నము మొ॥ ఘనపదార్థములుండుటయు దీపపుకాంతికి కారణము. వీనిలో నొకటిగాని, రెండుగాని, మూడునుగాని కాంతికి కారణములు కావచ్చును.

18 వ పాఠము.

మంచుగడ్డ, నీరు, ఆవిరి

ప్ర॥ ఒక గాజుపాత్రలో కొంచెము మంచుగడ్డముక్క ఉంచి, బల్లమీఁద ఉంచుము. కొంతసేపటికి మంచుగడ్డ నీరుగా మారును. ఆనీరు దీపముమీఁద కాచుము. నీరు మరుగ నారంభించును. నీటినుండి ఆవిరి పైకివచ్చును. నీరు మరుగుట అనగా వేడివలన పాత్రయడుగుననుండి ఆవిరిబుడగలు బయలుదేఱి నీటిలోనుండి పైకిపోవుట. నీరే ఘనపదార్థమైన మంచుగడ్డగాను, ద్రవపదార్థమైన నీరుగాను, వాయుపదార్థమైన ఆవిరిగాను ఉండును. వేడికి ఘనపదార్థములు ద్రవపదార్థములగు

ను. ద్రవపదార్థములు వాయుపదార్థములుగా మారును. ఇట్లు గంధకము వెచ్చజేసినను ఈమార్పులు చూడవచ్చును.

నీరు ఒకగిన్నెలో పోసి బల్లమీద పెట్టినచో, కొన్నాళ్లకు ఆనీరు ఆవిరియై గాలిలోనికి పైకి పోవుటచేత గిన్నెలో నీరుండదు. నీరు కాచినప్పుడును నీరు ఆవిరియైనదిగదా! రెండింటికిని భేదమేమి? నీరు మరుగునప్పుడు ఆవిరిబుడగలు నీటియడుగుననుండి బయలుదేఱి, పైకిపోవును. నీటియొక్క ఉష్ణోగ్రత (temperature) ఎంతయున్నను పై తెరనుండి మాత్రమే గాలిలోనికి పోవు నీటినలుసులను తేమ అనిన బాగుగానుండును. నీటినలుసులు గాలిలో ఎక్కువగా ఉన్నచో గాలియందు తేమ యెక్కువగా ఉన్నదందుము.

ప్ర॥ ఒక గాజుపాత్రిలో నీళ్లుపోసి కొంచెము ఉప్పు దానిలో ఉంచుము. ఆ ఉప్పు కరగిపోవుననుము. ఎంతఉప్పు ఆనీటిలో కరగునో అంతఉప్పు దానిలో ఉంచుము ఇక ఉప్పువేసినచో ఆనీటిలో కరగదు. కాని ఆనీరు కాచినచో మఱికొంత ఉప్పు కరగును. ఇట్లు నీటియందలి ఉష్ణోగ్రిత హెచ్చినకొలది ఎక్కువ ఉప్పు కరగును.

ఇంకొక గాజుపాత్రిలో మొదట తీసికొనినంతనీరే తీసికొనుము. దానిలో సురేకారము తూచి కరగించుము. నీరు కాచినచో మఱికొంత సురేకారము ఆనీటిలో కరగును. కనుక నీటిలో కరగువస్తువు బరువు నీటియందలి యుష్ణోగ్రితనుబట్టి

యు, వస్తువునుబట్టియు ఉండును. ఎందుచేత, ననగా ఒకేబరువుగల నీటిలో సురేకారము ఎక్కువ కరగును. ఉప్పు తక్కువ కరగును.

ఉపయోగములు:—ఇండ్లు కడుగుటకును, దొడ్లలో నీళ్లు చల్లుటకు నీళ్లు కావలెను. పశువులకు పోయుటకును, మనుష్యులు త్రాగుటకును కావలెను. మనము స్నానముచేయుటకును బట్టలు ఉతుకుటకును నీరుండవలెను. వంటపాత్రలు, పానపాత్రలు మొ॥ కడుగుటకు నీరు కావలెను. నీరులేక మనము ఒక్కనిమిషమైనను గడపలేము. గాలివలెనే నీరును మనకు ముఖ్యము.

---

19 వ పాఠము.

ఉప్పు.

మనము ప్రతిదినమును ఉపయోగించు ఉప్పు ఎట్లు తయారుచేయుచున్నారు ?

ప్ర॥ ఒకగిన్నెలో నీళ్లుపోయుము. దానిలో కొంతఉప్పు ఉంచుము. ఆఉప్పుకరగును. నీటిలోని ఉప్పు ఏమైనది ? ఆనీరు రుచిచూడుము. నీరు ఉప్పగా ఉండును. కనుక ఉప్పు, నీటిలో ఉన్నది. అది తీయుటెట్లు ? ఆగిన్నె ఒకదీపముమీద ఉంచి నీరు మరుగబెట్టుము. నీరు ఆవిరియై పైకిపోవును. ఉప్పు గిన్నెలో మిగులును.

సముద్రపునీరు ఉప్పుగా ఉండునుగదా! దానినుండి ఉప్పు తీయుదురు. మనము వాడుకొను ఉప్పు దానినుండి దీసినదే.

తయారు చేయువిధము:— సముద్రపుటొడ్డున కొన్ని ప్రదేశములు చూచి, చిన్న చిన్న మళ్లు కట్టుదురు. ఒక కాలువ లోనుండి సముద్రపునీరు ఈమళ్లలోనికి పెట్టుదురు. నీటితో మళ్లు నిండినతరువాత చుట్టుపట్లనుండు మళ్లలోనికి ఈనీరుపో కుండ కన్నములు కట్టివేయుదురు. ఎండవేడికి నీరు ఆవిరియై పైకి పోవును. ఉప్పు మళ్లలో మిగులును. ఇది గుండగా ఉండక పెళ్లలు పెళ్లలుగా ఉండును. దీనిని పోగుచేసి పెద్దపెద్ద రాసులు పోయుదురు. వానలకు తడియకుండ ఈరాసులమీద తాటాకుపాకలు వేయుదురు. ఉప్పురాసులుగల ప్రదేశములకే "ఉప్పుకొటారు" అనిపేరు.

ఇట్లు తయారుచేసిన ఉప్పులో కొంచెము మట్టి కలిసి ఉండును. ఆమట్టి తీసివేసి, తెల్లని ఉప్పు ఇట్లు తయారుచేయ వచ్చును.

నీటిలో ఉప్పుకలిపి, పాత్రి ఒకచోట పెట్టుము. మట్టి అడుగునకు చేరుకొనును. పైనీరు తేర్చి మరొకపాత్రిలోనికి పోయుము. ఆనీరు పొయిమీద మరుగబెట్టినగాని, ఎండలో పెట్టినగాని, తెల్లనిఉప్పు వచ్చును.

ఇంగ్లండునందు ఉప్పు భూమిలోనుండి తీయుదురు. త్రి

వ్వితీయుట కష్టము గనుక, గనిలోనికి గొట్టమొకటి దింపి, బావిలోనుండి గనిలోనికి నీరు పంపుదురు. అక్కడి ఉప్పు నీటిలో కరగును. ఆనీరు యంత్రసాహాయ్యమున పైకితోడి, ఎండబెట్టి ఉప్పు తీయుదురు.

ఉపయోగములు:—పరమాన్నము, అన్నము, కొన్ని పిండివంటలు నీనిలో తప్ప, ఉప్పువేయని భోజనపదార్థము ఉండదు. ఉప్పువలన పదార్థము రుచ్యముగా ఉండును. ఇది శరీరమందు భోజనపదార్థములు జీర్ణమగుటకు ముఖ్యము.

సింధుదేశమందు భూమిలోనుండితీయు ఉప్పునకు సైంధవలవణమనిపేరు. ఈలవణమును, మన ఉప్పును ఒక్కటే. కాని గుణములందు భేదముకలదు. అందుచేత సైంధవలవణము ఔషధములలో వేయుదురు.

SRI VENKATESWARA ANDHRA ... HYDERABAD

20 వ పాఠము.

సురేకారము (పొటాసియమునైట్రేతము),

సురేకారము ఉష్ణప్రదేశములందు పల్లెలందు పొలిమేరలను, పశువులపెంట మొ॥ పోయుచోట పుట్టును. పూర్వకాలమున సురేకారము ఇట్లు తయారుచేసెడివారు. చెత్త,

మట్టి, సున్నము, బూడిద యివి కలిపి, అప్పుడప్పుడు, పెంటతో కుళ్ళిన ప్రదేశములమీఁదుగా పాఱిననీరు పెట్టగా ఉప్పు బయలుదేరెడిది. అదంతయు నీటిలో కరగించి, వడబోసి, ఎండబెట్టి సురేకారపుస్ఫటికములు (crystals) తీసెడివారు.

ఇప్పుడు తయారుచేయువిధము:— పొటాసియహారిదము (potassium chloride) సోడియనత్రితమును భూమినుండి త్రవ్వితీయుదురు. మొదటిది 74 పాళ్లను, రెండవది 85 పాళ్లను కలిపి, నీళ్లలో కరగింతురు. ఆనీళ్లు పెద్దపెద్ద పెనములలో పోసి, నీటిఆవిరి పంపి కాతురు. ఆరెండు పదార్థములును కలిసి మఱిరెండు క్రొత్తపదార్థములు అవును.

పొటాసియహారిదము + సోడియనత్రితము = పొటాసియనత్రితము + సోడియహారిదము.

ఈరెంటిలోను, ఎక్కువగాకరగు పొటాసియనత్రితము నీటిలో ఉండును; సోడియహారిదము అడుగునకు చేరును. అప్పుడానీరు కాన్వాసుగుడ్డలతో వడబోసి, ఉప్పు (సోడియహారిదము) తీసివేయుదురు. సురేకారము నీటిలో ఉండును. ఆనీరు చల్లార్చి స్ఫటికములు తయారుచేసినచో సురేకారపుస్ఫటికములు వచ్చును. దీనిలో కొంచెము సోడియహారిదముకూడ ఉండవచ్చును గనుక, తిరుగ నీటిలో కరగించి, చల్లారనిచ్చినచో మంచిసురేకారము వచ్చును.

ఉపయోగములు:—దీపావళికిని, పెండ్లిండ్లకును బాణసంచు

దీనితో కట్టుదురు. తుపాకిమందు దీనితో చేయుదురు. గంధకము, బొగ్గు (కర్బనము) సురేకారము, పొటాసియ గంధకితము (potassium sulphate) ను నీరును కలిపి నూరి ఆరబెట్టినచో తుపాకిరవ తయారగును. సురేకారపుపాలు హెచ్చుగా నుండినచో మందు వేగముగా మండును. శీఘ్రకోపిని అంగుచేతనే సురేకారపుపాలు హెచ్చుగా నున్నవాని అందురు.

---

21 వ పాఠము.

అగ్గిపుల్లలు.

అగ్గిపుల్లలు రాకమునుపు మనవారు నిప్పు ఎట్లుపుట్టించెడివారు? కఱ్ఱకఱ్ఱ రాపాడించి గాని. చెకుముకిరాతిమీద ఉక్కుముక్కతో కొట్టిగాని నిప్పునలుసులు కలుగజేసెడువారు. ఆనలుసులు దూదిమీదగాని, తాటిమీదగాని పడునట్లుచూచి చాల నిప్పుగా మారుచేసెడివారు. కఱ్ఱకఱ్ఱ రాపాడి నిప్పుపుట్టి అడవులు తగులబడునని నీవు వినియుందువు. ఱాలు చెక్కునప్పుడును, తిరుగలికి గంట్లు వేయునప్పుడును నిప్పు పడుట చూచియుందువు. యాగములందు అరణులుమధించి అగ్ని ప్రజ్వలింప జేయుదురని నీవు వినియుందువు. ఇప్పుడు

క్కడమూ చినను అగ్గిపుల్లలే. అట్టి అగ్గిపుల్లలు ఇట్లు తయారు చేయుదురు.

గోడమీద రాసినచో అంటుకొను పుల్లలు చేయుట:—

(1) పుల్లచివర అంటించు మందు చేయుట.

జిగురు (glue), పొటాసియం హారితము (potassium chlorate) వేడినీళ్ళలో కరగించి, దానికి భాస్వరము కలిపి, 100 డిగ్రీలకు వేడి తగ్గకుండునట్లుగున చూతురు. తరువాత గాజుకుండయు, రంగువస్తువును కలిపి, కలియబెట్టినచో మందు తయారగును.

(2) పుల్లలు తయారుచేయురీతి:—

(1) పుల్లలు కోయుట:—అగ్గిపుల్లలకు పనికివచ్చు దారువుచూచి, దూలములు తెత్తురు. 12 అ॥ పొడుగును, 3 అం॥ దళసరియు, 11 అం॥ వెడల్పును గల కమ్ములు కోయుదురు. 2 అగ్గిపుల్లలకు పనికివచ్చులాగున 5 అంగుళముల ముక్కలుగా కోసి ఆరబెట్టుదురు.

(2) ఆరబెట్టుట:—ఎండుకఱ్ఱ కోయుటకంటె పచ్చికఱ్ఱకోయుట సులభము. కనుక కఱ్ఱ పచ్చిగానున్నప్పుడే పుల్లలుకోసి, జల్లెడతాటితో చేసిన గొట్టములలో ఈపుల్లలుంచి, కుంపటులమీద త్రిప్పుదురు. ఎండుకఱ్ఱ కోయవలసినచో, 10 15 నిమిషములు ఆవిరిలో కఱ్ఱ ఊరనిచ్చి కోయుదురు.

(3) పారఫీన్ నూనెలో ముంచుట:—పుల్లలు వేగముగా

అంటుకొనుటకు, ఆరబెట్టిన పుల్లలు కరగబెట్టిన పారఫీన్ మైనమునందు (paraffin wax) ముంతురు.

(iv) మందులో ముంచుట:—50, 60 పుల్లలు తీసికొని ఒకదానిప్రక్కను ఇంకొకటి ఉంచునట్లు దొంతరగా ఉండునట్లు ఒక చట్రమునందు అమర్చి, ఒకప్రక్కనుండు కొనలు కరగిన గంధకములో ముంతురు. ఆగంధకము ఆరిన తరువాత పైని తయారుచేసిన మందులో ముంతురు. ఆమందు ఆరిన తరువాత. రెండవవైపుకొనలకు మందు పట్టింతురు.

(v) ఆరబెట్టుట:—మందు అంటించిన తరువాత పుల్లలన్నియు ఒకగదిలో ఆరబెట్టుదురు.

(vi) పుల్లలు కోయుట & బంగీలు కట్టుట:—పుల్లలు ఆరినతరువాత అవి సమముగ కోసి, పెట్టెలలో పేర్తురు. తరువాత డజనుపెట్టెలు చొప్పున ఒక్కొక కాగితపు సంచిలో పెట్టి అట్టి సంచులు 36 మొదలు 48 వరకు పెద్దసంచులలో పెట్టి ఆసంచులన్నియు ఒక గదిలో పడవేయుదురు. అవి బంగీలుగా కట్టి కావలసిన పెద్దవర్తకులకు టోకున అమ్ముదురు. వారు చిల్లరగా అమ్మెదరు.

ఇవిగాక పెట్టెకుప్రక్కను రాసినగాని అంటుకొనని పుల్లలు ఇంకొకవిధముగా తయారుచేయుదురు. ఇట్టి పుల్లలు అజాగ్రత్తలో ఉన్నప్పటికిని అంటుకొని అపాయము కలిగింపవు.

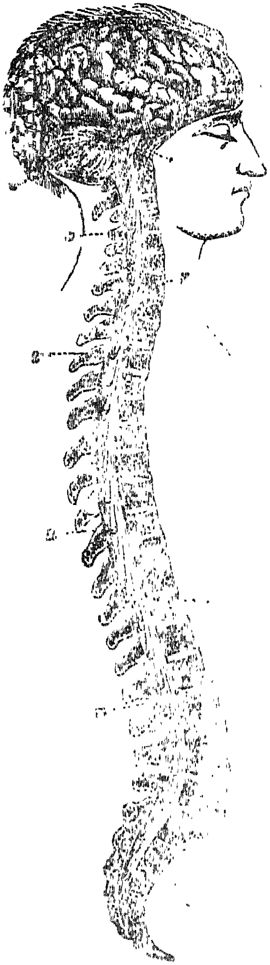
భాస్వరము, గాజుపొడుము, (glue) అంటిమొనిగంధకిదము (antimony sulphide) వీనిని కలిపి అగ్గిపెట్టెకుపక్కలను పూయుదురు. పొటాసియహరితము (potassium chlorate) ఎఱ్ఱనిసీశఅన్లదము (red lead) అంటిమొనిగంధకిదమును కలిపి పుల్లలకు పట్టింతురు. దీనిలో భాస్వరము లేకపోవుటచేత, గోడమీద రాసినచో అంటుకోదు. భాస్వరముగల పెట్టెపక్కను రాసినచో ఇట్టే అంటుకొని యుండును.

ఉపయోగములు.—నీరు కాచుకొనుటకు అగ్గిపుల్ల కావలెను. వంట వండుకొనుటకు కావలెను. దీపము పెట్టుటకు కావలెను. చుట్ట కాల్చుకొనుటకు, పనికిరాని వస్తువులు తగులబెట్టుటకు ఇంక నెన్నో పనులకు అగ్ని కావలెను. నిప్పులేక మనకు ఏపనియు జరుగదు. అగ్గిపుల్ల వచ్చినతరువాత, చెకుముకిరాయి, తూటకట్టె, గోగుపుల్లలకట్ట నిప్పుపెట్టె (tinder box) ఇవి కొంతవఱకు మూలపడినవి.

22వ పాఠము.

శరీరము — అవయవములు.

మనుష్యుని శరీరమందు తల, మొండెము, అవయవములుగా

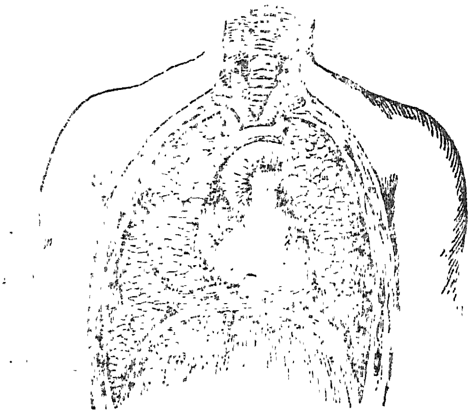


...ను మూడు భాగము లున్నవి. కాళ్ళను, చేతులను, అవయవము లందురు.

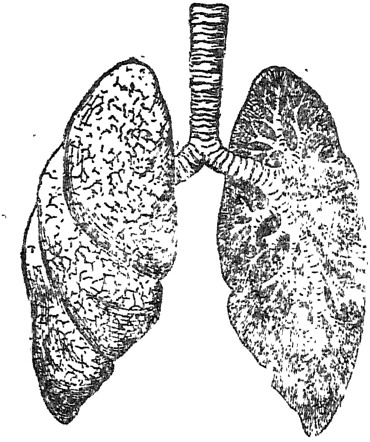
తల:—తలయందు చూచుటకు కన్నులున్నవి; వినుటకు చెవులున్నవి; వాసనచూచుటకు ముక్కున్నది; రుచి చూచుటకు నాలుక ఉన్నది. ఇవి పంచేంద్రియములలో నాలుగు. వీనివలన ఎంతో జ్ఞానము సంపాదించుచున్నాము. అట్టివి తలయందుండుటచేత, తలను ఉత్తమాంగ మనుచున్నారు. ఇవికాక ఆలోచనశక్తికి కారణమైన మెదడు తలయందే ఉన్నది. మెదడునకును శరీరము అంతకును సంబంధము కలదు. మెదడు వెనుకభాగమే ఆయువుపట్టు.

మొండెము—మెదడును అనుసరించి వెన్నముక గలదు. దానిలోన మజ్జ కలదు. మెదడును, మజ్జయు శరీరమునంతను నడిపించును.

SREE VEMANA ANDHRA
ఆంధ్ర భాషా నిలయం



ఱొమ్ము — మొండెమునందు రెండు గదులుండును పైది ఱొమ్ము క్రిందిది కడుపు. ఈ రెండింటికిని నడుమ పలుచని పొర ఉండును.

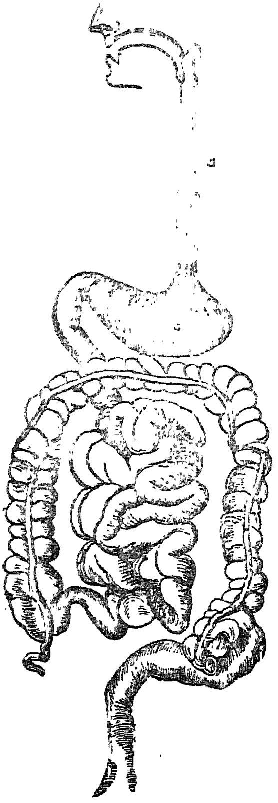


ఱొమ్మునందు రెండు ఊపిరితిత్తులుండును. వానినడుమ హృదయముండును. గుండెకాయకొట్టుకొనుటవలనరక్తము శరీరమంతటను ప్రవహించును. ఊపిరితిత్తులు రక్తమును శుభ్రపరచును.

ఊపిరితిత్తులను కలిసి గొంతుక వరకును గొట్టముండును. ఇది యెప్పుడును తెఱచియుండును. దానిచేత ఎప్పుడును గాలి నిరాటంకముగా పోవుచుండును. ఈ గొట్టమునకు క్రింద ఇంకొక గొట్టముండును. మనము తినిన ఆహారము దీనిలో నుండి పొట్టలోనికి పోవును. పొట్టలో ఆహారము కొంత జీర్ణమగును.

పొట్టకు పైని కారిజ (Liver) ముండును. రక్తమునకు కావలసిన పంచదారను తనలో దాచుకొని యుంచుచుండును. ఆహారము జీర్ణమగుటకు కావలసిన పైత్యరసము దీనిలో తయారగును. ఈ రసము ఒక సంచిలో నిలువయుండును. ఇది చేదుగానుండును. ఈ రసముగల సంచిని "చేదుకట్టు" అందురు. కొన్ని జంతువుల చేదుకట్టును, కొన్ని పిట్టల చేదుకట్టును ఔషధములలో వేయుదురు.

[illegible] ప్రీహ [illegible] పొట్ట
[illegible] ఆహా [illegible] కావలసిన రసము [illegible] యున్నవి.



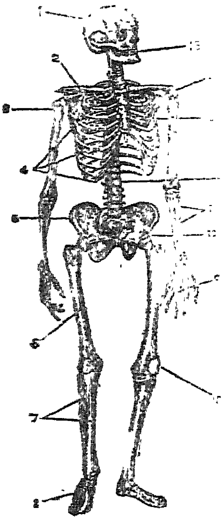
పొట్టలో నుండి ఆహారము చిన్న పేగులలోనికి, తరువాత పెద్దపేగు లోనికిని పోవును. చిన్న పేగులలో కొంతవఱకును, పెద్దపేగులలో ని గిలిన ఆహారమును జీర్ణమవును. జీర్ణము కాగా మిగిలినది ఆవలికిపోవును.

[illegible] స్పాంజిలవంటివి [illegible] ఉండును. వీనిని ఊపిరితిత్తులు ([illegible]) అందురు. ఊపిరితిత్తులు [illegible] లోపం కరగా ఉండుటచే దానికి అట్టి పేరు వచ్చినది. [illegible] సృష్టించును. [illegible] పేరు. [illegible] డి రెండు [illegible] బయట ఉండును. [illegible] అన్ని వేరు. [illegible] ఉండు [illegible] నికి పోయి చేరును.

అంగములు:—— చేతికి ఐదు వ్రేళ్ళుండును. కనుక చేతులు వస్తువులను పట్టుకొనుటకు ఉపయోగించును. కాళ్ళు పొడుగుగా ఉండును. కాలికి ఐదు వ్రేళ్ళుండును. కాళ్ళు శరీరమును ఒకచోటనుండి మరియొకచోటికి తీసికొనిపోవును.

28 వ పాఠము.

ఎముకలగూడు.



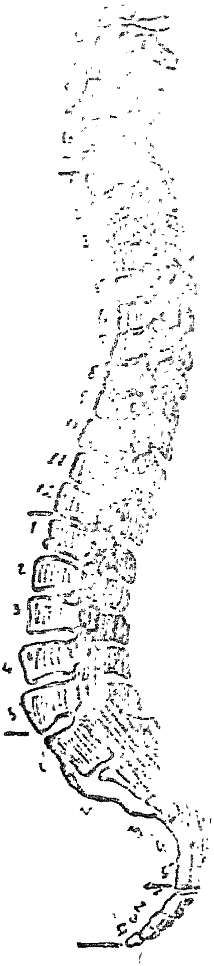
(1) పుర్ర
(2) కంఠెయెముక
(3) దండయెముక
(4) ప్రక్కయెముక
(5) తుంటియెముక
(6) తొడయెముక
(7) పిక్కయెముక
(8) పాదమునందలివి
(11) ముంజేతియందలివి
(16) మోకాలిచిప్ప.

శరీరమునందలి మెత్తనిపదార్థము లన్నియు తీసివేసినచో వట్టియెముకలపోగు మిగులును. దీనినే ఎముకలగూడు అందురు. ఎక్కడి యెముకలను అక్కడ ఉంచినచో ఎముకలగూడు ఏర్పడును. అది దేహమునకు ఆకారము ఇచ్చును.

శరీరమందలి యెముకలు అన్నియు మూడు రకములు. (1) కొన్ని వెడల్పుగాను చదునుగాను ఉండును. పుర్రెయందలివి యిట్టివి. ఇవి లోపలఉన్న మెదడును కాపాడును. (2) కొన్ని వంకర టింకరగాను, చిన్నవిగాను, గట్టిగాను ఉండును. వెన్నెముక యందలి యిట్టివి. ఇవి లోపలనున్న 'మజ్జ' ను కాపాడును.

(3) కొన్ని బలముగాను, గుల్లగాను, పొడుగుగానుఉండును. ఇట్టివి ప్రక్కలను, చేతులందును, కాళ్ళయందును గలవు. ప్రక్క యెముకలు లోపలఉన్న సుకుమారములైన ఊపిరితిత్తులను, గుండెకాయను కాపాడును. చేతులలోనివి పనులు చేయుటకును, బరువులు ఎత్తుటకును ఉపయోగించును. కాళ్ళలోనివి మనలను ఒక చోటనుండి మరొక చోటికితీసికొని పోవును.

తలయందలివి, మెదడును కాపాడుచు బల్లముక్కలవంటివెముకలు ఒకదాని కొకటి అదుకబడి ఎనిమిది యున్నవి. ముఖమునందు 14 ఉన్నవి. వీనిలో అడుగుదౌడమాత్రమేకదలును. మిగిలినవి 13 ను కదలకుండ అదుకబడియున్నవి.



మొండెము నందలివి. (1) మెడ క్రింద మొండెమునకు ముందర రొమ్ము ప్రక్కలను రొమ్ము కంటె యెముకలుండును. వీనికి వెనుక చంకయెముక (shoulder blade)లుండును. (2) ప్రక్కయెముకలు 12 జతలుండును. వీనిలో పైనిపది జతలను రొమ్మెముకతో కలియును. తరువాత మూడుజతలను పైవాని క్రొననున్న ఉపాస్థి (cartilage) తో కలియును. రెండుజతలు వేనితోను కలియుక విడిగా ఉండును. ఈజతలన్నియు వెనుకపక్కను వెన్నునుండి బయలు దేరినవి (3) వెన్నంతయు ఒక్క యెముకకాదు చిన్నచిన్న యెముకలదొంతర అనిచెప్ప వచ్చును. అందుచేతనే వెన్ను వంగుచుండును. చిన్నపిల్లల వెన్నునందు 33 పూసలుండును. పెద్దవారి వెన్నునందడుగున కలిసిపోవును. మెడయందు 7 పూసలుండును. వీపునందు 12 ఉండును. నడుమునందు 5 ఉండును. తుంటిపూసలు 5 ను కలిసిపోవును. తోకపూసలు 4 ను కలిసిపోవును. పూసల ప్రక్కలు తుంటియెముకలు రెండింటితోను కలిసిపోవును.

ఒక్కొక్క చేతియందు 30 ఎముకలున్నవి. ఒక్కొక్క కాలియందు 30 ఎముకలును ఉండును.

చేతియందు.	కాలియందు.
1 దండయెముక	1 తొడయెముక
2 ముంజేతి యెముకలు	1 మోకాలిచిప్ప
8 మణికట్టునందు	2 పిక్కయెముకలు
5 అఱచేతిలోపల	7 మడమయందలివి
	5 పాదమునందు
14 { బొటనవ్రేలునందు 2; మిగిలిన నాలుగింటియందు 12 }	14 { బొటనవ్రేలునందు 2; మిగిలిన వ్రేళ్లయందు 12 }

పాదమునందు అడ్డయెముక లుండుటచేత పాదము దుమికినప్పుడు విరిగిపోదు. ఒక్క యెముకే ఉన్నచో ఒక్కమారు దుమికినచో పాదము విరిగిపోవును.

---

24 వ పాఠము.

కీళ్లు — బెణుకునొప్పులు. కండరములు.

శరీరమందెన్నో యెముక లున్నవిగదా! అచ్చటచ్చట అతుకులు లేనిచో మన మొకచోటినుండి మఱియొకచోటికి

పోతేను. ఎముకలును చేరకపోతేను. శరీరభాగములు సాగి కొంచెము బాగున్నపుడె ఒకచోట నుండియుండును. అట్టిభయము లేకుండ మనశరీరమందంతటను భగవంతుడు అతుకులు పెట్టినాడు. ఈ అతుకులనే కీళ్ళు అందురు. అతుకులు రెండువిధములు.

(1) పుఱ్ఱెయందలి కదలనివి. రంపపుపండ్లవంటి ఒకదాని కొనలు రెండవదాని పండ్లలోనికి బిగించినట్లుండును. అందుచేత ఇట్టి ఎముకలు కదలవు.

(2) కీళ్ళు అనునవి రెండవరకము. వెన్నునందలివి వంచుటకు మాత్రము వీలుండును. ఆ కదలు కీళ్ళు నాలుగువిధములు.

(1) ఒక ఎముక కొనమీద ఇంకొకటి జారుచు తిరుగును. కీళ్ళు నా కీళ్ళు అను, మడమదగ్గిరనున్నవి. ఈకీళ్ళు పైకిని క్రిందికిని ఆడును. ప్రక్కలను ఆడును. అందుచేత వీనికి జారుబడు కీళ్ళు అని పేరు.

(2) గిన్నెవంటి ఒక ఎముక కొనయందు ఇంకొక ఎముకకొన అమర్చబడియున్నచో అట్టికీలును "బంతిగిన్నెకీలు" అన్నారు. భుజములందును, తుంటియందును ఇట్టి కీళ్ళు గలవు. ఇందుచేత చేయిగాని కాలుగాని అన్నిప్రక్కలను త్రిప్ప గలుగుచున్నాము.

(Ball & cooket joints.)

(3) ద్వారబంధములను బంగాలపెట్టెలయందున అమర్చిన తలుపు తిరుగునట్లు తిరుగుకీళ్ళకు మడతబందుకీళ్లని పేరు (hinge joints) మోచేతియందును, మోకాలియందును, వ్రేళ్లయందును ఇట్టికీళ్ళు గలవు.

(4) బొంగరపుకీళ్లు (pivot joints) సూదిమొనమీద సూదంటుముల్లు నిలబడి తిరుగగలిగినట్లు, ఒకదానిమీద ఇంకొకటి తిరుగగలిగినచో అట్టికీలునకు బొంగరపుకీలు అని పేరు. తలమెడమీద ఇట్లు తిరుగగలుగుచున్నది. అన్నిప్రక్కలకును తల ఆడింపగలుగుచున్నాము.

బెణుకునొప్పి:—

కీళ్లు పైనిదా! అప్పుడప్పుడు రెండు ఎముకలకొనలను కలిపి యాగట్టుత్రాళ్లుండగనె జారిపోయి ఎముకలు కీళ్లలోనికి ఊడి వచ్చును. కీలుకీలుదగ్గఱను అట్టి త్రాళ్ళు గలవు. ఇవి ఉపాస్థితో చేయబడినవగుటచే విరిగిపోవు. సాగును. ఒకవేళ ఇట్టి త్రాళ్లు హెచ్చుగ పైన చేయబడినగాని, సాగదీయబడినగాని నలిగిపోయినగాని, చిరిగిపోయినగాని, ఆకీలుదగ్గఱ నొప్పి పెట్టును. అచ్చట వాపు పుట్టును. ఇట్టి నొప్పినే బెణుకునొప్పి అందురు.

ఉపశమనము:—కీలును కదలుపగూడదు. గట్టిగా గుడ్డ చుట్టి పెట్టవలెను. నొప్పి ఎక్కువగా నున్నచో, కట్టు తీసివేసి, ఆముదము వెచ్చగాగాని, మంచి కొబ్బరిచమురు గాని కీలుదగ్గఱ ఆ చేతితో

తోషించవలెను కొవ్వుపదార్థము లెగాకొంచెముగా తినవలెను తీసికొనిన యెడ ల్పముండవలెను. లేనిచో శాలుకొయ్యను క్రొవ్వు పేరుకొనిపోవును.

కండరములు:— శరీరమునందు చాలచోట్ల మాంసము న్నదని నీకు తెలియును. చర్మముక్రింద కావలసినంత యున్న ది. గుండె, ఊపిరితిత్తులు కాలిజము వెల! అనయువగాలందు మాంసమెంతో యున్నది. జంతువులకు మాంసము ముఖ్యముగా బలహీనుడు వరిచేసి పొట్టపోసికొనే తేను. వ నము సంపాదించినది కూర్చుండి తినును. ఎవరికి వారు సంపాదించుకొనుట మంచిది. కనుక ప్రతిమనుష్యుడును శరీరమునకు మాంసము పెంచవలెను. మాంసమునకే "కండ" అని పేరు. కండపట్టుటకు కసరత్తు చేయవలెను. అట్టివాని శరీరమునకు మాంస మెంతో యుండును.

దండలందును, ముంజేతులందును, తొడలందును, పిక్కలందును, వీపునందును, ఱొమ్మునందును, ఇంక నెన్నోచోట్ల చక్కగా పెరిగిన కండలుండును. వీనికి కండరములని పేరు. (muscles) కసరత్తు చేసిన యెడల కండరములు పెరుగును. దుర్మాంసము హరించును. బొజ్జ పెరిగినవారు చేసినచో వారిబొజ్జ కరగిపోవును.

కొన్ని కండరములు మనస్వాధీనములో నుండును. కొన్ని స్వాధీనములో నుండవు. దండయందలి కండరపుకొన దండకంటి యుండును. రెండవకొన ముంజేతికి అంటించియుండును. చేతితో బరువు ఎత్తినప్పుడు దండయందలి కండరము ముడుచుకొనును. చేయిదించి ఆకండరమునే సాగునట్లు చేయవచ్చును. కడుపునందలి కండరములవలన మనము నడుము వంచగలుగుచున్నాము. మెడయందలి వానివలన తల త్రిప్పగలుగుచున్నాము. పైనిజెప్పినవన్నియు మనస్వాధీనములోనున్న కండరములు.

గుండెకాయ యున్నది. దానియందుకూడ కండరము లున్నవిగదా! అనగా మాంసమునందన్న మాట. ఆగిపోయిన గుండెను కొట్టుకొనునట్లు చేయలేము. ఇట్లే పొట్ట, కారిజము, మూత్రపిండములు మొ॥ వానియందలి కండరములు మనస్వాధీనములో లేవు.

25 వ పాఠము.

పంచేంద్రియములు.

మనము ప్రపంచమునందలి వస్తువులనుగూర్చి త్వక్చక్షుశ్శ్రోత్రజిహ్వాఘ్రాణములవలన తెలిసికొనుచున్నాము. అన

గా చర్మము, కన్ను, చెవి, నాలుక, ముక్కు పనివలన తెలిసి కొనుచున్నాము.

(1) చర్మము—శరీరముతో తాకగాని, చేతితో తాకి గాని వస్తువు వేడిగా ఉన్నదో చల్లగా ఉన్నదో తెలిసికొందు ము. వస్తువు గట్టిగా ఉన్నదియు, మెత్తగా ఉన్నదియు తెలిసి కొందుము. వస్తువుల ఆకారమును విస్తృతియుకూడ తాకి తెలిసి కోగలము.

(2) కన్ను—కంటితో చూచి రూపము గ్రహింతు ము. వస్తువు వర్ణము కూడ కంటితోనే గ్రహింతుము. పరిమా ణముకూడ కంటితో తెలిసికోగలము.

(3) శ్రోత్రము—చెవితో చక్కని సంగీతము, పక్షు లకూతలు వినుచున్నాము. కర్ణకఠోరముగు వార్తలుగాని, ధ్వ నులుగాని విని చెవులు మూసికొనుచున్నాము.

(4) జిహ్వ—నాలుకతో రుచిచూచి రుచ్యములైనప దార్థములేవో, రుచ్యములుకానివేవో తెలిసికొనుచున్నాము.

(5) ఘ్రాణము—ముక్కుతో వాసన చూడగలుగు చున్నాము.

చెవి—దీనియందు మూడుభాగము లుండును. (1) వె లుపలిచెవి (2) నడిమిచెవి (3) లోపలిచెవి.

(1) వెలుపలిచెవి. దొప్పవలెనుండు భాగమును, లో నికి పోవు కాలువవంటి కర్ణభాగమును కలిసి వెలుపలిచెవి

అగును. గాలిలో ప్రయాణము చేయు ధ్వనుల అలలు (air waves) పట్టుకొని లోపలికి పంపుటకు పెద్ద చెవులున్నవి.

(2) నడిమిచెవి. పైని చెప్పిన కర్ణరంధ్రము చివరను పొరయొకటి యుండును. దీనినే 'గూబ' అందురు. దీనికి లోగా మూడు ఎముకల వరుస యుండును. వానిలో మొదటిది గూబకు తగిలియు తగులక యుండును. గాలిలోని ధ్వనులు గూబకు తగిలినప్పుడు గూడ అల్లలాడును. గూబతో గూడ ఎముకల గొలుసు కూడ అల్లలాడును. ఈమార్పులను లోపలిచెవి యొద్దకు తీసికొనిపోవునది నడిమిచెవి.

(3) నడిమిచెవికి లోగా నాడులుండును (auditory nerves) ఈనాడులు ధ్వనివలన తనదగ్గరకు వచ్చిన మార్పులను మెదడునకు తీసికొనిపోవును.

చెవి కాపాడుట. కీటకాదులు లోనికి పోలేకుండ చెవియందే కొన్ని యేర్పాటులున్నవి. కర్ణరంధ్రము సూటిగా ఉండక పోవుట ఒకటి. కీటకాదులను చంపు 'గులిమి' కర్ణరంధ్రమునందుండుట రెండవది. కనుక గులిమితీయుటకు చీపురుపుల్లలుగాని, గులిమి [illegible]గాని చెవిలోనికి గ్రుచ్చరాదు. గూబ చినిగిపోయినచో ధ్వనులు వినబడవు. ఒకవేళ కీటకము చెవిలోనికి పోయినచో నూనెగాని, నెయ్యిగాని చెవిలోనికి పోయవలెను. కీటకము చచ్చి పైకివచ్చును. లేనిచో ద...

[illegible] పోయి చిన్నని [illegible] ([illegible]) [illegible] కొన్ని [illegible] కీటకము [illegible] తెచ్చును. [illegible] కొంచెము [illegible] చూడవలెను. ధాన్యపు [illegible] సమీపమున [illegible] కాపాడుచుండును.

[illegible] :— [illegible] కనుగ్రుడ్డు [illegible] [illegible] చాలభాగము [illegible].

(1) [illegible] నల్లగుడ్డుపైన గట్టి పొర ([illegible]) ఉన్నది. ఇది కొంచెము పైకి ఉబ్బియుండును. వెలుతురు లోనికి పోవుటకు వీలుగా గాజువలె స్వచ్ఛముగా ఉండును.

(2) దీనికి లోపలిది నల్లగుడ్డు. కొందరికిది కొంచెము తెల్లగా ఉండును. వెలుతురు దీనిలోనుండి కూడ లోపలికిపోవును.

(3) నల్లగుడ్డునకు లోపల వెలుతురుపోవుటకు మార్గముగల పొరఒకటి (Iris) ఉండును. ఈమార్గమునే మనము "పాప" (Pupil) అందుము. కంటిపాప వెలుతురు హెచ్చుగా ఉన్నప్పుడు చిన్నదగును. తక్కువగా ఉన్నప్పుడు పెద్దదిగా ఉండును.

(4) దీనికి వెనుక స్ఫటికబింబము (Crytalline lens) అను గాజుఅద్దమువంటిది ఉండును. దీనివలన ఈవలనున్న వస్తువుల బొమ్మలు లోపలపడును.

(5) దీని [illegible] సూర్య [illegible] వె లుతురు దీనిలో నుండికూడ [illegible].

(6) దీని కనుక [illegible] శస్త్ర చి దీనిమీద నే బొమ్మలు [illegible] మొదలైన నవి [illegible] నము.

[illegible] పాఠమునకు [illegible] అమర్చబడిన ది. రెప్ప కంటిని [illegible] వ లుసుగా [illegible] యుండును [illegible] తీక్ష్ణమైన వె లుతురులో [illegible] పోవు నట్లు ఎక్కువ [illegible] పోవును. చాల కాంతిగల దీపముల [illegible] గాని చదువ రాదు. కాంతి లేని దీప ముద్వెలుగు, తక్కువ వెలుతురులోను చదువరాదు. పోగవచ్చు కిరోసనువాయులు దీపముదగ్గర చ దువరాదు. చిన్న చిన్న అక్షరముల గల పుస్తకముగాని, అచ్చు సరిగా అంటని పుస్తకముగాని చదువరాదు. తలవంచిగాని, పండుకొ నిగాని చదువరాదు. నిట్టనిలువుగా కూరుచుండి చదువవలెను. వెలుతురు ఎడమప్రక్కనుండివచ్చి పుస్తకముమీద పడునట్లు కూరుచుండి చదువవలెను. దూరదృష్టి, సూక్ష్మదృష్టి (long sight & short sight) మొదలైనవి కలవారుగాని సు లోచనము లుపయోగించరాదు.

26 వ పా ఠ ము.

ప్రత్తిచెట్టు.

బి. 1 వ పాఠము చూడుము.

౫) ప్రత్తిచెట్టు జంటగింజాకు చెట్టు. కాండమునుండి కనుపు కనుపునొద్దను ఒక్కొక్క ఆకుమాత్రమే బయలు దేఱును. ఈఆకులు ఒకదాని కొకటి యెదురుగా నుండును. అఱచేతికి వ్రేళ్ళున్నట్లు ఆకునకు మూడుగాని, ఐదుగాని, ఏడుగాని చీలిక లుండును. ఆకులు లేతవిగా నున్నప్పుడు కాపాడుచు కనుపులదగ్గఱ ఆకుల వంటి చిన్నదళము (stipule)లుండును.

ఆకుతొడిమకును, కాండమునకును నడుమనుండి మొగ్గలు బయలు దేఱును. అన్ని పువ్వులకుండునట్టి వృంతదళ చక్రము (calyx) గాక మూడు పెద్ద రేకు (bracts) లుండును. వృంతదళచక్రము చిన్నదిగా ఈ రేకులలో నుండును. పుష్పదళములు పచ్చగా నుండును. గంగరావిపువ్వునం దున్నట్లు దీని యందు ఐదు రేకులుండును. ఎన్నో కింజల్కములు కలిసి, గంగరావిపువ్వునందున్నట్లే, గొట్టమువలె నుండును. కింజల్కములకు చాలస్నైగా కర్ణికాముఖముండును. పిందె బయలు దేఱిన తరువాత పువ్వు రాలిపోవును.

పిందె అడ్డముగా కోసి పరీక్షించుము. మూడుగదులును గదులలో అండకములును కనబడును. కొన్నింటిలో నాలుగుగదులుండవచ్చును. కాయ ముదిరి పండినప్పుడు దొప్పలు విచ్చును. గింజలనంటి పట్టువంటి మెత్తని తెల్లనిపదార్థ ముండును. దీనినే దూదియందురు.

ప్రత్తిచెట్టుదగ్గఱ గింజలు పడినచో తగినంత యెండయు ఆహారమును ఉండవుగనుక, తేలికయైన దూదిసాహాయ్యమున దూరముగా ఎగురుచు పోయి పడుటకు ప్రత్తిగింజలకు దూదియున్నది.

ప్రత్తిచెట్లలో జడప్రత్తి, కొండప్రత్తి, పైడిప్రత్తి మొ॥ రకములున్నవి. గింజలన్నియు ఒకదాని కొకటి అంటుకొని జడవలె నుండును గనుక జడప్రత్తియన్నారు. కొండల మీదను, కొండలవలె ఎత్తైన ప్రదేశములందును పెరుగును గనుక కొండప్రత్తి యన్నారు. పైడి (బంగారము) వలె పచ్చని గింజలుండును గనుక పైడిప్రత్తియన్నారు. పైడిప్రత్తిపువ్వులు ఎఱ్ఱగానుండును. కాంబోడియాదూది నిక్కలిమంగది

ప్రత్తినుండి నూలు తయారుచేయుదురు. గింజలనుండి నూనె తీయుదురు. ఈనూనె దీపములకును, సబ్బుచేయుటకును ఉపయోగించును. ప్రత్తిపిండి ఆవులకు పెట్టినచో పాలు ఎక్కువగా నిచ్చును. పిండి ప్రత్తిచేలకు మంచి యెరువట.

బెండచెట్టునకూడ నిట్లు పరీక్షించవలెను. చెట్టునకు పూచిన తెంచినా. గింజలు దూరముగా పోయిపడుటకు కాయయందు ఏర్పాటుండును. బెండకాయకొన చీలినప్పుడు కాయనుండి గింజలు దూరముగా పోయి పడును.

27 వ పాఠము.

సూర్యకాంతపుష్పము.

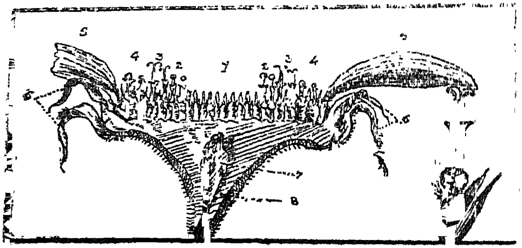
బి. లో నాల్గవ పాఠము చూడుము.

సూర్యకాంతపు మొక్క జంటగింజాకు మొక్క. కనుపు కనుపునొద్దను ఒక్కొక్కాకు బయలుదేఱును. ప్రతిఆకున కు చీలికలుండును గాని దీని కుండవు. ఆకులకొనలు వంగి యుండుటచేత వానిమీద పడిన వాననీరు దూరముగాపోయి పడక వేరులకు దగ్గఱగా పడును. కాండమునకు చుట్టును ఆకులుండును. అందుచేత ఆకులకు ఎండ బాగుగా తగులును. మొక్క మూడు గజములవఱకును పెరుగును.

మొక్క పొడుగుగా నుండునుగాని దాని వేరులు పొట్టిగానుండును. అల్లివేరుమాత్రము పొడుగుగా నుండును. పిల్లవేరు లెన్నో యుండుటచేత మొక్క నాటబెట్టినచో వేరుల ననుసరించి క్రొత్తవియు మొక్కలు వచ్చును. మొక్క కొంతవఱకు పెరిగినపిదప మాత్రముగాని కొమ్మలు బయలుదేఱవు.

కొమ్మకొమ్మకొనను ఒక్కొక్క పువ్వు పూయును. ఈపువ్వు సూర్యుడేదిక్కుననున్నను ఆదిక్కునకు వంగుచుండును. కావుననే దీనికి ఈ పేరు వచ్చినది. ప్రతిపువ్వునకు చుట్టును

ఉన్నట్లు దీనికిని ఆకులవంటివి యుండును. ఇవి వృంతదళములు నుకోగూడదు. మనము సూర్యకాంతపువ్వు అనునది పెక్కు పువ్వుల సమూహముగాని ఒక్క పువ్వు కాదు. వీనినన్నింటిని కాపాడుచు పైని చెప్పిన ఆకుల (bracts) వంటివి వుండును.



సూర్యకాంతపుష్పమునం దొకచిత్రము కలదు. చుట్టును పచ్చని రేకు లుండును. వానికి దగ్గఱవరుసలలోని పువ్వులు విడిచి వాడిపోయినస్థితిలో నుండును (4). ఆవరుసలకు, లోనివరుసలలోని పువ్వులు విడుచుచుండును (2, 3). నడుమ నున్నపువ్వులు ఇంకను మొగ్గలుగానే ఉండును. (1)

మొగ్గ పరీక్షింపుము. వృంతదళచక్రమునందు ఐదుదళము లుండును. పుష్పదళము లైదును కలిసి చిన్న "తూతూ" బూరవలె నుండును. ఐదింటికొనలును స్పష్టముగా వేఱువేఱుగా కనిపించుచుండును. కింజల్కము లైదును కలిసిపోయి కర్ణికను మూసియుండును. పుప్పొడి, లోపలనుండును. కర్ణిక పెరుగుచు పైనున్న కింజల్కనాళమును తోసికొని పైకి వచ్చు

నప్పుడు గొట్టివలె నున్న పుప్పొడిని పైకి త్రోసివేయును కీటకాదులు వచ్చి యీపుప్పొడి తినును. కర్ణిక యీవలికి వచ్చి విడిచినగాని, పుప్పొడి పడినను లాభములేదు. కనుక ఆపువ్వునందలి పుప్పొడివలన గింజలు బయలుదేఱవు. కర్ణిక చీలియుండును.

పుప్పొడి తినుటకును, తేనె త్రాగుటకును వచ్చిన కీటకముల కాళ్లకును, ఱెక్కలకును అంటుకొనిన పుప్పొడి కర్ణికలమీద పడి పువ్వులు కాయలు కాచును. భూతద్దర్పణముతో పరీక్షించినచో గర్భకోశ మొక్కటి యుండును [illegible] కొందును. ఒక్కగది ([illegible]) యుండును. ఒక్కటే అండక ముండును.

ఇక చుట్టునుండు ఱేకులు పరీక్షింపుము. వీనియందు కర్ణికలుగాని కేసరములుగాని ఉండవు కనుక ఇవి వట్టి గొడ్డు పువ్వులు. వీని యుపయోగమేమని నీ వడుగవచ్చును. పువ్వు దళములన్నియును కలిసి గొట్టమువలె నుండక నాలుకవలె వెడల్పుగా నుండి కీటకాదులను మిగిలిన పువ్వులదగ్గఱకు ఆకర్షించును. ఇవి చేయుపని యింతే.

గాలికి పువ్వులు రాపాడి, విచ్చి, గింజలు దూరముగా పోయి పడి, వాన కురియగానే మొలకలెత్తును.

గింజలనుండి నూనె తీయుదురు. ఈచెట్టు అమెరికా నుండి తేబడినది.

బంతిపువ్వు, బొంగడబంతిపువ్వు, జెంకిన (Zinnia) మొదలైనపువ్వులు పరీక్షింపుము.

28 వ పాఠము.

మొక్కలు—నీళ్ళు.

గింజలు మొలకలెత్తుటకు నీళ్ళుండవలెను.

ప్ర॥ 1॥ రెండుసీసాలు తీసికొని, ఒకదానిలో పొడిఊం పప్పుపొట్టును, రెండవదానిలో తడిఊంపప్పుపొట్టును ఉంచుము రెండుసీసాలలోనుగూడ ఇన్ని పెసలుగాని ఉలవలుగాని పడవేసి, రెండురోజులు పోయినతరువాత గింజలు పరీక్షింపుము.

తడిఊంపప్పుపొట్టుగల సీసాలోని గింజలు మొలకలెత్తుచున్నను. పొడిఊంపప్పుంపొట్టు గలదానిలోని గింజలు మొలకలెత్తక అట్టే యుండును.

మొక్క పెరుగుటకు నీళ్ళు కావలెను.

ప్ర॥ 2॥ రెండుపూలతొట్టెలు తీసికొని రెంటిలోను రెండు పూలమొక్కలు పాతుము. ఒకదానికి నీళ్ళు పోయుచుండుము, రెండవదానికి నీళ్ళు పోయకుండుము.

నీళ్ళుపోయుచుండిన మొక్క ఆకులెత్తి చక్కగా పెరుగుచుండును. నీళ్ళుపోయని మొక్క తల వ్రేలవైచును; ఆకులు వాడిపోవును. క్రమముగా మొక్క చచ్చును.

29 వ పాఠము.

వేరులు నీళ్ళు పీల్చును.

వెనుకటి పాఠమునందు మొక్కకు నీళ్లు పోయుచుండినగాని మొక్క పెరుగదని నీవు నేర్చుకొంటివి. మొక్క పెరుగుటకు కావలసినపదార్థములు కొన్ని మట్టిలో నుండును; కొన్ని గాలిలో నుండును. ఆపదార్థములన్నియు ఆకులలోనికి రావలసియున్నది. అక్కడ అవి క్రొత్తపదార్థములుగా మారును. అవి తీసికొని మొక్క పెరుగవలెను. నీరు లేనిచో మట్టిలోనుండు పదార్థములు కొమ్మలలోనికిని, ఆకులలోనికిని రాలేవు. ఆపదార్థములను నీరే ఆకులలోనికి తెచ్చునని చెప్పుటకు ఒక్క ప్రయోగము కలదు.

ప్ర॥ 1॥ వెడల్పైన మూతిగల సీసా యొకటి తీసికొనుము. దానిలో ఎఱ్ఱసిరానీళ్లు పోయుము. వెడల్పయిన ఆకులుగల చెట్టుకొమ్మగాని, వేరులతోనున్న చిన్నమొక్కగాని తీసికొనుము. ఒక బెండు తీసికొని రెండుచెక్కలు చేసి, పైని చెప్పినమొక్క బెండులో ఇమిడియుండునట్లు కత్తితో బెండు కొంచెము చెక్కివేసి, మొక్క దానిలో అమర్చుము. ఈవలి

గాలి సీసాలోనికి పోవుటకు వీలుండునట్లుగా మొక్కతోనున్న బిరడ సీసామూతి కమర్చుము. ఆకులు కొన్నిగంటలు పోయి నతరువాత పరీక్షించుము.

ఆకులలోనుండు ఈనెలు ఎఱ్ఱగా నుండును. అనగా ఎఱ్ఱసిరాను వేరులు పీల్చుకొనును. వేరులలోనుండి కొమ్మల లోనికిని అక్కడనుండి ఆకులలోనికిని సిరా పాకును

మనకు కనబడక పోవుచున్నను, ఎల్లప్పుడునుగూడ భూమిలోనుండు నీళ్లను, పదార్థములును వేరులు పీల్చుకొనుచుండును. అవి కొమ్మలలోనికిని, ఆకులలోనికిని పోవును. నీళ్లు పోవుటకు సన్నని మార్గములు వేరులందును, కొమ్మలందును, ఆకులందును గలవు.

30 వ పాఠము,

ఆకులు—నీరు ఆవిరిగా మారుట.

పైపాఠమునందు భూమిలోనుండి నీటిని, మొక్క పెరుగుటకు కావలసిన పదార్థములను వేరులు పీల్చుకొనునని నీవు నేర్చుకొనియున్నావు. ఆకులలోనికి వచ్చిన నీరేమగునని నీవడుగవచ్చును. అది ఆవిరియై గాలిలోనికిపోవును. ఇందుకొక చిన్న ప్రయోగముకలదు

ప్ర॥ 1॥ ఏ చెట్టు ఆకులైనను కొన్ని తీసుకొనివచ్చి ఒక గాజుపాత్ర (Bell jar) లోనుంచి, ఎండలో బోరగిలించుము. ఆకులు లేని గాజుపాత్ర నొకదానినికూడ ఇట్లే బోరగిలించుము. ఆకులుగలపాత్రను కొంత సేపటికి నీటిబిందువులంటుకొనును ఆకులు లేనిపాత్రకంటుకొనవు. దీనివలన ఆకులలోని నీరు ఆవిరిరూపమున పైకి గాలిలోనికి పోవునని స్పష్టము.

ఆకులందు అడుగున చిన్నచిన్న రంధ్రము (Stomata) లుండును. ఆకులలోనికి వచ్చి నీరు ఆవిరియై యీరంధ్రముల మార్గమున చుట్టునుండు గాలిలోనికి పోవును.

—

31 వ పాఠము.

[illegible]

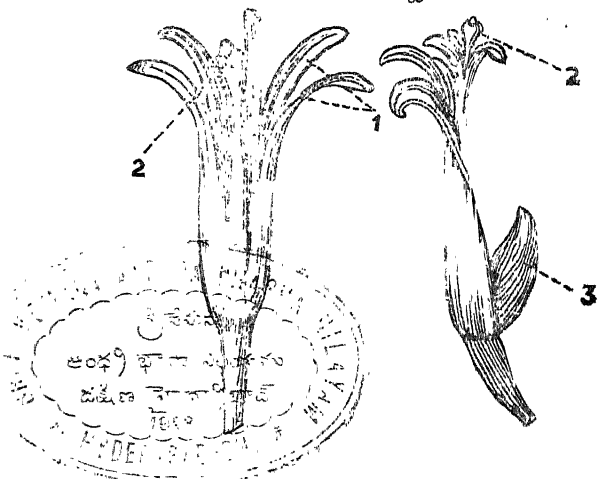
[illegible] చెట్టు [illegible] మొక్క[illegible]. [illegible] కలుగుచుండునే [illegible] గాని [illegible] వలన పుట్టును.

కాండము:—భూమిలోనుండు [illegible] ఆకులు బయలుదేరును. ఆకులు మొదటిభాగములను [illegible] దుంప దగ్గరనుండి [illegible] [illegible] [illegible]

నొకటి చుట్టుకొని స్తంభమువలె పదునేను ఇరువది యడుగులవఱకును పెరుగును. దీనినే బొంద అందురు. అరటిచెట్టునకు కొమ్మలుండవు.

ఆకులు:—ఆకులు వెడల్పుగాను, పొడుగుగాను, ఉండును ఆకు లక్కడక్కడ చినిగిపోనిచో పెద్దగాలి ఆ కులకు తాకి బొందను విరిచివేయవచ్చును. చినిగిపోవుటవలన చీలికల నడుమనుండి గాలి పోవును; చెట్టునకు సాధారణముగా ఢక్కా తగులదు. కొబ్బరమట్టయందలి ఆకులును ఇందుకొరకే విడివిడిగా నుండునట్లు భగవంతు డేర్పాటుచేసినాడు.

పువ్వు.—చెట్టు ముదిరినతరువాత ఒక చిన్నాకు వేయును. దీనిని 'కోటాకు' అందురు. కోటాకు కోసివేసినతరువాత అరటిచెట్టులోనుండి పువ్వుబయలు దేఱును. దీనినిమనము పువ్వు అందుముగాని దీనియందెన్నో పువ్వులుండును. ఈపువ్వు లన్ని



యు గుంపుగా నుండక అత్తములుగా నుండును. ఒక్కొక్క అత్తమునందు రెండేసివరుసలు పువ్వులుండును. ఒక్కొక్కవరుసలో ఏడెనిమిది పువ్వులుండును. అత్తములోనిపువ్వులు విడువగానే దానిసంతవఱకు కప్పియుండు ఎఱ్ఱనిదొప్ప రాలిపోవును. ఈదొప్పపైని బూడిదచఱచును. గుంపనుండిబయలుదేఱి, పైనిచెప్పిన పువ్వుగలవృతుభాగము తెల్లగానుండును. దీనిని దూటయనియు దప్పయనియు నందురు

పువ్వులు—పువ్వునందలి మొదటి అత్తములలోని పువ్వులుమాత్రమే కాయలుకాయును. మిగిలినవి కాయవు. అందుకు కారణము తెలిపికొనగలవు. అరటిపువ్వునందొకచిత్రము కలదు. వృంతదళములును పుష్పదళములును వేరువేరుగా నుండక కలిసియుండుటచే వృంతదళములుమూడును పుష్పదళములు మూడును రెండువరుసలలో నుండవలసినది. అవి యట్లుండక మూడు వృంతదళములును రెండుపుష్పదళములును కలిసి, ఒక మూల వీడిపోయిన గొట్టమువలెనుండును. అచీలినచోట లోన ఒక పుష్పదళముండును. దీనిని సాధారణముగా "పిల్లాడి" అందురు. స్త్రీలు కాలి వ్రేలికి పెట్టుకొను "పిల్లాడి" వలె నుండుటచేత దానికాపేరు దానికట్లుంచారు. పువ్వునందు సాధారణముగా ఐదు కేసరములుండును. కాని మొదటిఅత్తమునందలిపువ్వులందు కేసరములు గొడ్డువి. మిగిలిన అత్తములందలి పువ్వులందు కర్ణికలుగొడ్డువి. అందుచేత అవి కాయలు కాయవు. లోనితే

నెత్రాగుటకు కీటకాదులు వచ్చినప్పుడు కర్ణికలకు పుప్పొడి అంటుకొనును. అప్పుడు పుష్పాలనుండి కాయలు పుట్టును.

పండు, గింజలు:—అరటిపండువిచ్చి చూచినచో మూడుతొనలుగా వచ్చును. కనుక గర్భాశయము మూడుగదులుండవలెను. గింజలు చిన్నవిగా నుండును. దుంపనుండియే పిలుకలు పుట్టును.

ఉపయోగములు:—ఆకులు విస్తళ్ళుగా వాడుదురు. తొప్పలనుండి నారతీసి బట్టలు నేయుదురు. దూటయు, కాయలును, పువ్వులు, పచ్చడిగాను, కూరగాను చేసితిందురు. పండ్లు తీయగా నుండుటచేత తినుటకుపయోగించును. కాయలనుండి పిండి తయారుచేతురు. చెట్లు శుభకార్యములందు పందిటిస్తంభములకు కట్టుదురు.

---

32 వ పాఠము.

సంపంగ, తీగలు, అనుము.

చెట్లలో కొన్ని చాల ఏండ్లుండును. కొన్ని చెట్లు ఒకటి రెండు సంవత్సరములు మాత్రమే ఉండును. కొన్ని మొక్కలు కొన్ని నెలలుమాత్రమే ఉండును.

రెండు సంవత్సరములు బ్రతుకు మొక్కలు మొదటియే

ట కొంత పెరిగిచచ్చును. మొదటియేట దాచుకొనిన పిండిని, మఱికొన్ని పదార్థములును రెండవయేట ఉపయోగించుకొని మొక్కలు మఱింత బలముగా పెరుగును.

కొన్ని మొక్కలు ఈపదార్థములు కాండములో దాచుకొనును. కంద, పెండలము, పసుపు, అల్లము, చేమ, దుంప రాష్ట్రము ఇట్టివి. ఈదుంపలు కాండములేగాని వేరులుకావు. వీనినుండి వేరులు పుట్టి అడుగునకు పాఱును.

కొన్ని మొక్కలు పైనిచెప్పిన పదార్థములను వేరులలో దాచుకొనును. చిరుగడము, ముల్లంగియు ఇట్టివి. ఈదుంపలు వేరులేకాని కాండములుకావు. ముల్లంగి కొంతవఱకు పెరిగి పువ్వులుబయలుదేఱకమునుపే ఆకులురాల్చును. కొన్నిరోజులుపోయినతరువాత లోపలవేరునంటియున్న పిలుకనుండి ఆ

కులు బయలు దేఱును. ఈచూరు బలముగా పెరిగి, పూచి, కాయలు కాచును. ముల్లంగిదుంపయు, చిలగడదుంపయు వేరులు కాని కాండములు కావు.

జీవపత్త్రము ఈ పదార్థములను ఆకులలో దాచుకొనును. ఆకులలో కావలసినంత రసముండును. దానిఆకు పాతినచో దానిఅంచుదగ్గఱ కొన్నికొన్ని చోట్లనుండి మొలకలు పుట్టి, ఆకులోని రసమును తీసికొని మొక్క పెరుగును. మొలకలు పుట్టుచోటనే వేరులుకూడ బయలు దేఱును.

---

౩౩ వ పాఠము.

బ్రహ్మజెముడు.

వృక్షములలో కొన్నింటికి ఎక్కువగను నీళ్ళుపోసి పెంచుచుండినగాని బ్రతుకవు. కొన్నింటికి కొన్నినాళ్లు నీళ్లుపోసి తరువాత మానివేయవచ్చును. కొన్ని నీళ్లులేకయున్నను బాగుగ మొలచి పెరుగును. నీళ్లులేని మైదానములలోను, గోడలమీదనుకూడ మొలచి పెరుగుచు, ఎంత ఎండకాలమునందైనను చచ్చిపోని మొక్కలు కొన్నిగలవు. వానిలో బ్రహ్మజెముడుమొక్క ఒకటి.

ఆకులు:—బ్రహ్మజెముడుచెట్టునకు ఆకులు చిన్నచిన్నవిగ నుండును. మైదానములందును, రాతిపగుళ్లయందును కూడ వేసంగిని ఈ మొక్క చచ్చిపోకుండుటకు వీలుగా ఆకులు లేకుండ భాగమంతయు

డు చేసినాడు. ఆకులున్నచో మొక్కలోనుండు నీరంతయు ఆవిరియై మొక్క వేగముగా చచ్చిపోవును.

కాండము:—బమ్మచెముడుమట్టలే యీచెట్టునకు కాండము. ఈదేశమందలి బమ్మచెముడుమట్టలు చెప్పుట్టలవలె వెడల్పుగాను, పలుచగానుఉండును. ఆకులుండవుగనుకను, ఆకులలో తయారగు పదార్థములు కాండమునందే తయారుకావలసియున్నవి గనుకను, బమ్మచెముడుచెట్టు కాండము ఆకుపచ్చగా నుండును.

లోని ద్రవరూపమైనున్న నీరు ఆవిరియై పోకుండుట నాలుగుఏర్పాటులున్నవి. పైచర్మము దళసరిగా నుండుట ఒకటి. లోనిరసము పలుచగానుండక చిక్కగానుండుట రెండవయేర్పాటు. రసముఆవిరియై పైకిపోవుమార్గములు ([illegible]) ఆకులలో నున్నన్ని లేకపోవుట మూడవయేర్పాటు. రసముచాల ఉండుట నాల్గవది. కాండము కొంచెముముక్క తెగగొట్టి తూచి అతిబాగుగా ఆరిన తరువాత తిరుగ తూచి చూచినచో ఎంతో బరువు తగ్గిపోవును. ఈబరువు మట్టలోని రసముదిగానా!

వేరులు:—భూమిలో లోతుగానుండు తేమను పీల్చుకొనుటకు [illegible]గా వేరులు పొడుగుగా నుండును.

[illegible]:—[illegible]సమయముగల చెట్టుగనుకను, ఎడారులలో [illegible] ఇతరవృక్షములు పెరుగవు గనుకను, అచ్చట[illegible] బమ్మచెముడు మట్టలే ఆహారముగా నుండును. [illegible] బమ్మచెముడు

చెట్లునకు ముండ్లును, నూగును, భగవంతుడు దయచేసినాడు.

పుష్పములు. పండ్లు:—బమ్మచెముడు చెట్టు పచ్చనిపుష్పములు పూసి, ఎఱ్ఱనిపండ్లు పండును. పండ్లు కాకులుతిని గింజలు దూరముగా పోయినప్పుడు మఱొకచోట విసర్జించును. ఆగింజ లక్కడ మొలకలెత్తును. కాండము ముక్కలుకొట్టి పాఱవేసినచో చచ్చిపోదు ముక్కలు మొలకలెత్తి యెంతో బమ్మచెముడు బయలుదేఱును.

---

34 వ పాఠము.

పండ్లు, టెంకలు, గింజలు.

చెట్లలో కొన్ని మనుష్యులు గింజలుపాతగా బయలుదేఱును. మనుష్యులట్లు గింజలు పాతకపోయినను, టెంకలును గింజలును దూరముగా పోయి పడుటకును, అక్కడ మొక్కలు బయలుదేఱుటకును భగవంతుడే కొన్ని యేర్పాటులు చేసినాడు. తల్లిచెట్టునకు సమీపమందే మొలచినచో తగినంత ఆహారముండదు గనుకను, నీడను మొక్కలు పెరుగవు గనుకను భగవంతుడట్టి యేర్పాటులు చేసినాడు.

మామిడిపండులోని రసముత్రాగి, కోకిల టెంకదూర

ముగా తీసికొనిపోవచ్చును. తాటిపండులోని పేసెను ఉడుతలును, తలక్రిందుపక్షులును తినుటకు టెంకలు దూరముగాతీసికొని పోవును. ఆటెంక లక్కడ మొలచును.

జామపండు, శీతఫలము, వేపపండు, ద్రాక్షపండు మొదలైనవానిలోని గుంజు పక్షులుతిని గింజలుకూడ మ్రింగి వేయును. లోనిపలుకు చుట్టును గట్టి పెంకుండుటచేత గింజలు పొట్టలో జీర్ణముకావు. పక్షులు దూరముగాపోయి యింతకుముం దెక్కడనో మ్రింగినగింజలు విసర్జించును. అవి అక్కడ మొక్కలు మొలచును.

కొన్నిపక్షులు ఆముదపుగింజలుచూచి గొంగళిపురుగులనుకొని, తినుటకు దూరముగా తీసికొనిపోవును. పురుగులు కాకుండుటచూచి ఆగింజ లక్కడ విడిచిపెట్టును. ఆగింజ లక్కడ మొక్కలు మొలచును

గురివెందగింజలరంగుచూచి కొన్నిపక్షు లాగింజలు తినును. గింజమీదిపొప్పర గట్టిగా నుండుటచేత ఆగింజలు పొట్టలో జీర్ణముకావు. పక్షులు మరొకచోటికి పోయినప్పుడు అక్కడ ఆగింజలువిసర్జించును. అవిఅక్కడమొక్కలుమొలచును.

బెండకాయలును, నీరుగోరంటకాయలు ఎట్లు విచ్చి గింజలు దూరముగా పోయిపడునో, క్రిందితరగతియందు చదివియున్నారు.

దూదిగింజలు, జిల్లేడుగింజలు, బూరుగగింజలును, చుట్టును దూది ఉండుటచేత గాలిలో తేలికగా ఎగురుచు దూర

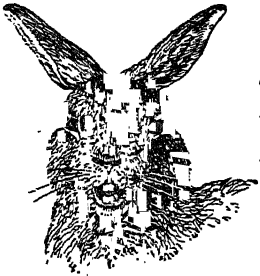
ముగా పోయి పడునని గూడ నేర్చుకొన్నావు.

ఇంకను మఱికొన్ని యేర్పాటులున్నవి—

Animal Life.

35 వ పాఠము

సీమకుందేలు.



ఈజంతువు కుందేటిజాతి జంతువు అవియు, మన దేశముది కాదనియు దానిపేరే చెప్పుచున్నది. ఇది సమశీతోష్ణప్రదేశములందు నేలలో బొరియలు చేసికొని ఉండుజంతువు.

తల:—తలయందు ఇటొక పెద్దకన్నును, అటొక పెద్దకన్నును ఉండును. రెండు పెద్ద చెవు లుండును. వెనుక కాళ్లమీద కూర్చుండి ఆహారమును చుట్టుపట్లచూడగలదు. శత్రువులనుజూచిపాఱిపోగలదు. మూతిమీదనుండు మీసములతోతాచూచుచు, కటికిచీకటిగలబొరియలలో, ఎక్కడకైనను పోగలదు. ఈజాతిజంతువులకు పైదౌడకు రెండుమునిపండ్లును, క్రిందిదౌడకు రెండుమునిపండ్లును ఉండును. వీనికొనలు ఉలులవలె వా

డిగా ఉండును. ఈపండ్లతో ఆహారమును కత్తిరించి దంతము లలో నమలి మ్రింగును. కనుక నే వీనిని కత్తెరపండ్లందురు. వీ నికి వెలుపలిభాగమందు గట్టి పింగాణి ఉండును. లోపలిభాగ మందు ఉండదు. వీనితో ఆహారము కొఱకుచుండును గనుక కొనలు అరగిపోవుచుండును. కాని ఈపండ్లెప్పుడును పెరుగు చుండుటచేత, ఎప్పుడును ఒక్కవిధముగానే ఉండును. ఉలివా యివలె ఈపండ్లెప్పుడును వాడిగా ఉండుటకు ఏర్పాటున్నది. వెలుపలఉన్న గట్టిపింగాణికంటె, లోనున్న గుల్లభాగము వేగ ముగా అరిగిపోవుచుండును. అందుచేత పండ్లకొనలను పింగా ణిమాత్రము ఉండును. కొనలు వాడిగా ఉండును.

కాళ్ళు.—— దీని ముందరికాళ్లకంటె వెనుకకాళ్లు పొ డుగు. తోక పొట్టి. అందుచేత దుముకుచు, అదివేగముగాపో గలదు. వెనుకకాళ్లమీద కూర్చుండి ముందరికాళ్లతో వస్తు వు పట్టుకొనగలదు. ఇది నడవదు; పరుగెత్తదు; దుముకుచునే పోవును.

సీమకుందేళ్లు గుంపులు గుంపులుగాఉండును. మొక్క లబరడు తిని, మొక్కలు ధ్వంసముచేయును. సంవత్సరమున కు 7, 8 ఈతలు ఈనును. ఈతకు 7, 8 పిల్లలు పెట్టును. క నుక నాలుగైదు సంవత్సరములలో ఒక్కజతనుండి యెన్ని పు ట్టునో లెక్కపెట్టుము. వీనిలో కొన్ని చచ్చుటకు భగవంతు డు కొన్ని యేర్పాటులు చేసినాడు. లేనిచో మొక్కలు కన బడకుండ నాశము చేసివేయును. సీమకుందేటిని వేటాడుదురు.

పెక్కు జంతువుల కిది ఆహారము. రోగములు పుట్టి కొన్ని చచ్చును.

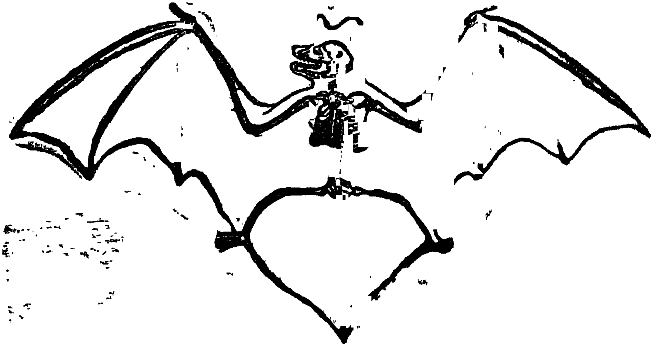
సీమకుందేటిచర్మము మృదువు. కనుక దానివిలువ హెచ్చు. దొరలటోపీలకును, కాగితములపైని పూయు జిగురుతయారుచేయుటకును ఉపయోగించును.

ఎలుక, ఉడుత, కుందేలు, ముండ్లపంది యివి ఈజాతి జంతువులు.

---

౪౧ వ పాఠము.

గబ్బిలము.



గబ్బిలము పక్షివలె గాలియందు ఎగురును. ఎగురుటయందు తప్ప, ఇతరవిషయములందు మృగమును పోలియుండును.

మృగములకుండునట్లు తల, చెవులు, పండ్లు, శరీరమం

దంతటను నూగువెండ్రుకలుగు ండును. పక్షులకు చెవులుం
డవు. పొడుగైన ముక్కుండును గాని పండ్లుండవు. శరీరమం
దంతటను తూలికలు ఉండును గాని వెండ్రుకలుండవు.

గబ్బిలము మృగములవలె పిల్లలుపెట్టి, పాలిచ్చి పెం
చును గాని పక్షులవలె గ్రుడ్లుపెట్టి, పొదిగి, పిల్లలుచేసి, మే
త తెచ్చి నోటియందు పెట్టదు. పక్షులు ఆహారము మింగును.
గబ్బిలము మృగములవలె నమలును.

గబ్బిలమునకు 4 కాళ్ళుండును. వెనుకకాళ్ళకంటెముం
దటికాళ్ళు పొడుగు. ముందటికాళ్ల చివర యెముకలు పొడుగుగా
ఉండును. శరీరముతో సంబంధించిన పలుచని చర్మపుపొరఒ
కటి ముంగాళ్ల వ్రేళ్లను, వెనుకకాళ్లను, తోకను కలుపుచు,
దానికి రెక్కలవలె ఉండును. దానికాళ్ళను వ్రేళ్ళను నేల
మీద నడచుటకు వీలుగా లేకపోవుటచేత గాలిలో ఎగురుట
కు భగవంతుడు దానికి రెక్కలను ఇచ్చినాడు.

దాని ముందటికాళ్ల బొటనవ్రేళ్ళు రెక్కలతో కలి
యకవిడిగా ఉండును. ఆవ్రేళ్లకున్న వాడిగోళ్లతో చెట్లకొమ్మ
లు, ఆకులు మొ॥ పట్టుకొని గబ్బిలము ప్రాకగలదు. తలక్రిం
దుగా వ్రేలాడగలదు.

దాని మీసములతో తాకి, ఎంతచిక్కుదారులలోనుం
డియైనను పోగలదు.

కన్నులు చిన్నవి. చాలదూరము చూడగలదు.

వెలుతురు చూడలేదు. అందుచేత చీకటి గదులలోను తలుపులుతీయని దేవాలయములందును మేడలందును గబ్బిలము ఉండును. దానిఅరపు కర్ణకఠోరముగా ఉండును.

చిటుకుమని చప్పుడైనచో దానికి తెలియును. సూటిగా పోక, దారిలోనున్న పురుగులు తినుచు వంకరటింకరగా పోవును.

ఋషిపక్షి గబ్బిలముజాతిపక్షి. పండ్లు తినును. చెట్టు పుగట్టులనుండు చెట్లకొమ్మలను వ్రేలాడుచుండును. దాని అరపు కూడ కర్ణకఠోరముగా ఉండును.

---

37 వ పాఠము.

రెక్కలు — ఈకలు.

పావురమొకటి తెచ్చి దాని రెక్కలను, గబ్బిలము రెక్కలును పరీక్షించుము. ఆ రెండిటికిని కూడ మన చేతులకున్నట్లు, భుజముకీలు, దండయెముక మోచేయి, మణికట్టు, అరచేయికూడ కలవని తెలిసికొందుము. పక్షిరెక్క నీటిలో ఈదబోవువాని చేతులున్నట్లుండును. గబ్బిలమునకు రెక్కలందు శరీరసంబంధమైన చర్మపుపొర ఉండును. పక్షులకు ఈకలుండును. తూనీగ మొ॥ కీటకములకుకూడ శరీరసంబంధమైనచర్మపు పొరయే ఉండును. పక్షిరెక్కయందలి ఈకలు మనత

విసనకఱ్ఱలోని ఆకులున్నట్లు ఒకదానిమీద ఒకటి ఉండును. పైకి ఎగురునప్పుడు అందుచేత క్రిందికి ఱెక్కలయీకలలో నుండి గాలిపోవును. ఱెక్కలు విప్పినప్పుడు విప్పిన గుడ్డగోడు వలె ఉండును. అందుచేత ఈదుచు ఈదుచు నీటిమీద తేలుచుండు మనుష్యునివలె గాలిమీద తేలుచు పక్షి పోవును.

పక్షియెప్పుడును గాలిలో ఎగురుచు పోవలెనుగనుక దానిశరీరము తేలికగా ఉండవలెను. అందుకు కొన్ని యేర్పాటులున్నవి. పక్షిశరీరము తేలిక. ఈకలు తేలిక. ఎముకలు గుల్లవి. వానిలో గాలికూడ ఉండును. ఊపిరితిత్తులుగాక గాలితో నిండియుండు గాలిసంచులుండును.

ఈకలు:—పక్షి ఱెక్క విప్పిచూడుము. తోకచివరను, ఱెక్కలచివరను పెద్ద ఈకలుండును. వీనిని ఱెక్కయీకలు (quills) అందురు. వీనికి మొదట వీనికంటె చిన్నయీకలుండును (coverts) ఒకవరుస ఆకుమీద ఇంకొకవరుస నేసినట్లు పెద్దయీకలమీద మొదటను శరీరముమీదను ఈచిన్నయీకలుండును. ఈరెండురకములునుగాక శరీరమందంతటను నులి యీకలుండును. వీనికే తూలికలు (down) అనిపేరు. ఱెక్కయీకలు కలములుగా ఉపయోగించెడివారు. కొన్ని పిట్టలవి అలంకారముగా పెట్టుకొందురు. తూలికలు మెత్తని పఱుపులకుపయోగించెడివారు. పక్షులయీకలన్నియు శరీరమందలి వేడిపోకుండ కాపాడును.

ఈక:—రెక్కయీక ఒకటి తీసికొని పరీక్షించుము. మొదట గుల్లగా ఉండి గట్టిగా ఉండును. దీనికి 'గుల్ల' అనియు 'గుట్ట' అనియు పేళ్లు. గుట్టచెక్క కలముగా ఉపయోగింపవచ్చును. కొబ్బెరమట్టయందు నడుమ ఆదోకగా పచ్చని భాగమున్నట్లు గుట్టదగ్గఱనుండి పలకలుదేటి ఆదోకగా ఈనెయుండును. ఇది వంగిపోవు స్వభావముగలది. లోపల బెండు వంటి పదార్థముండును. అందుచేత తేలికగా ఉండును. ఈనెకు రెండుప్రక్కలను కొబ్బెరమట్టకు ఆకులున్నట్లు వెండ్రుకలుండును (barbs) ఇవి తేకులవలె నుండి ఒకదాని నొకటి అంటుకొనియుండును. వీనినడుమనుండి గాలిపోలేదు. వీనికొనలు ఒకదానిమీదకి ఒకటి వంగియుండును. పక్షిపై తేలికగా ఎగురుటకు ఇది మంచియేర్పాటు.

---

38 వ పాఠము

[illegible] ము||

నేలమీదప్రాకు జంతువులకు సరీసృపములు అని పేరు. పాము, జెఱ్ఱి, బల్లి, తొండ, ఉడుము, ఊసరవెల్లి, మొసలి

ఇవన్నియు సరీసృపములే. వీనిశరీరము పొలుసులతోను కప్పబడియుండును. ఈపొలుసులు చేపపొలుసులవంటివి కావు. ఇవి వానిశరీరము మీది చర్మసంబంధమైనవి. చేపపొలుసులు చర్మసంబంధమైనవి కావు. వీనిరక్తము చల్లగా ఉండును.

బల్లికి నాలుగుకాళ్ళుండును. కాలికి ఐదు వ్రేళ్ళుండును. వ్రేళ్ళకు వాడిగల గోళ్ళుండును. బల్లి తనగోళ్లను గుచ్చుచు ప్రాకుచు పోవును. దీనితల వేరుగా కనబడుచుండును. రెండు పెద్దకన్నులుండును. వినుటకు కర్ణరంధ్రములుండును. మూతికొనదేటి యుండును. కీటకములు మొ॥ పట్టుకొనుటకు చిన్నచిన్న పండ్లుండును. పాము నాలుకవలె దీనినాలుక చీలియుండును. దీనిశరీరమందలి రక్తము చల్లగానుండును. ఇది తాలపగుళ్లలో పదివఱకు గుడ్లు పెట్టును. ఈగుడ్లు గుండ్రముగా ఉండును. కోలగా ఉండవు. ఇవి ఎండవేడికి పిల్లలవును. ఈపిల్లలు తల్లివలెనే ఉండును.

దీనితోక ఆడించుచుండగా తనశత్రువు చూచుచుండును. ఇంతలో వేగముగా పాఱిపోవును. ఒకవేళ తోక పట్టు

కొన్నచో, కొంతముక్క విడిచి, తాను పారిపోవును. ఎవరైనపట్టుకొనబోయినచో ఇట్లేనల్లికన్నులపాముకూడ తోక విడిచి పారిపోవును. కొంతసేపు విడిగిపోయిన తోకముక్క కొట్టుకొనుచుండును. బల్లి దీపములదగ్గఱకు వచ్చి గోడమీద పాకుచు, చినచిన్న పురుగులను, మిడుతలను ఈగలను ఇసుళ్ళు అనెడు రెక్కచెదపురుగులను కాచికొని తటాలున పట్టుకొని మ్రింగును.

తొండ.

బల్లినిగుఱించిగాని, తొండనుగుఱించిగాని నేర్చుకొనిన చాలును.

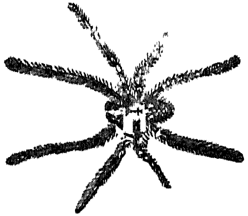
తొండ బల్లిజాతిలోనిది. బల్లికంటె పెద్దది. సూరావిపాము మూతివలె ఉండును తోక పొడుగుగా ఉండును. తొండనేలమీద పాకుచు పోవును. చిన్నపాములు, పురుగులు, కీటకములు, చెట్లచిగుళ్లుతినును. రక్తముపీల్చునది (blood sucker) అని దానికి ఇంగ్లీషున పేరుగలదు గాని, అది రక్తముపీల్చదు. ఇది హానిచేయునదిగాదు. దానిని చంపగూడదు.

హాస్సేను హుస్సేనులు అను మహమ్మదీయులు శత్రువునకు దొరకుటకు తొండ కారణమని మహమ్మదీయులు, చెప్పుకొనుచుందురు. అందుచేతనే కాబోలు, వారు దానిని చంపుచుందురు. హాస్సేను హుస్సేనులు గుహలో దాగియుండగా శత్రువులకు కనబడకుండునట్లు ద్వారమునకు సాలెపట్టులు పట్టినవట. అట్టిగుహలో మనుష్యులుండరనిశత్రువులుపోయిరట హా

స్నేహము స్నేములు చచ్చిపోవుటకు సాలెపురుగు కారణముగ నుక దానిని మహమ్మదీయులందఱును ప్రాణముతో చూతురు.

తొండము దిరిగినచో ఊసరవెల్లి అగునందురు. దీనిశరీరవర్ణము మారుచుండును. అందుచేత శత్రువైన ఊసరవెల్లి సమీపమందున్న కీటకాదులకు తెలియదు. దీనివర్ణము మారుచుండునని తెలియక కొందఱు ఎఱ్ఱగా ఉన్నదనియు, కొందఱు పచ్చగా ఉన్నదనియు, మఱికొందఱు మరొకరంగుగా ఉన్నదనియు వాదించినట్లు కథయున్నది.

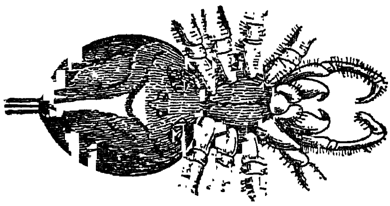
సాలెపురుగు:—నాలుగుకోళ్లు మానము ఒకగది తెఱుపులు యుండినమేని దానికి ఎన్నో సాలెపట్టులుండును. సాలెవాడు నూలు తయారుచేసి బట్టలల్లినట్లు సాలెపురుగు నూలువంటిది తయారుచేసి సాలెగూళ్లల్లును. అందుచేతనే దానికి ఆపేరువచ్చినది.



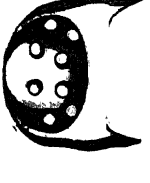
మగది

ఆడది

దీనిశరీరమందు చీమమొ॥ కీటకములకున్నట్లు మూడు భాగములు వేఱువేఱుగా ఉండవు. రెండు భాగములే ఉండును తలయు రొమ్మును కలిసియుండును. పొట్ట వేరుగానుండును. గాని దానియందు కొంగరములుండవు. అదంతయు మొత్తగా ఒక్క విధముగా ఉండును. దీనికి ఱెక్కలుండవు. బొద్దికకున్నట్లు మీసములు లేవు. మీసములతో బొద్దిక తాకి దారియందు అపాయము లేదని తెలిసికొనునట్లు సాలెపురుగు తన కాళ్ళతోనే తెలిసికొనును. రొమ్మునంటియే నాలుగుజతల పొడుగైన కాళ్ళుండును. అందుచేత వేగముగా పాఱగలదు. వేగముగా పోవుటకును, మన్నుగోడలమీద పాకుటకును పర్వములున్నవి.

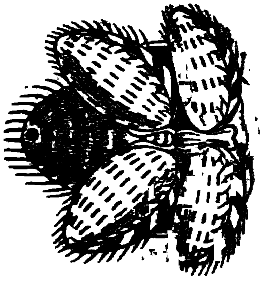


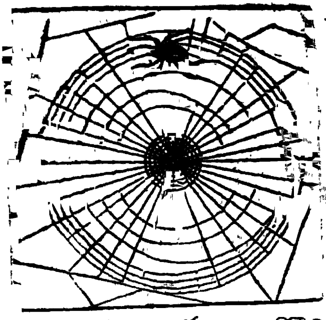
నాలుగుజతల కాళ్ళుగాక, ముందు రెండుజతలు చేతులనంటియున్నవి. వీనిలో మొదటివి చిన్నవి. అవి దాని కాడలు. ఆహారమును నమలక సాలెపురుగు రక్తము పీల్చును. ఈకాడలకొనలందు విషముగలదు. కీటకముల శరీరములందు గుచ్చినప్పుడు విషము క్రిక్కును. కీటకములుచచ్చును. రెండవజత పెద్దవి, వీనికుదుళ్ళుకూడ రక్తముపీల్చుటయందు సహాయపడును.



తలమీద కొన్నింటికి ఆఱును, కొన్నింటికి యెనిమిదియు కన్నులుండును. ఆడుపురుగు పెద్దదిగాను, మగదిచిన్నదిగాను ఉండును.

పొట్టకొనను నూలు తయారుచేయుటకు నాలుగు తిత్తు (spinnerets) లుండును. వీనికి చిన్నచిన్న రంధ్రములుండును వీనినుండి జిగురువంటి పదార్థము తయారుచేసి, గూడు అల్లును. దీనినే సాలెపట్టు అందురు. దానికి తెలివితేటలు గలవు. మనము ఇంటికి లావుగల దూలములును, పైని చిన్న బాజులును, వానిమీద సన్నని వెదుళ్ళును వేయునట్లు తాను అల్లువలకు చుట్టు దారమును, నడుమనుండి చుట్టుగానుండు దూలములకు పోవు దారములను మాత్రము లావుగా ఉంచును. మిగిలినవి లావుగా ఉంచక జిగురువలె అంటుకొనుచుండు దారముతో అల్లును

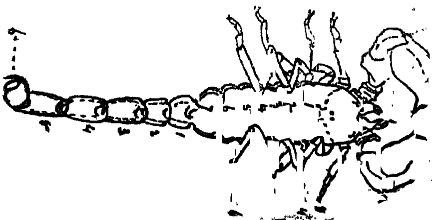




ఈగలు మొ॥ వచ్చి గూటిమీద వ్రాలినప్పుడు ఆదారము వాని కాళ్ళకు అంటుకొనును. ఈగ కదలలేక పోవును. అది గజగజ కొట్టుకొని వాని పోవుటకు ప్రయత్నించినప్పుడు రెక్కలకు కూడ దారము అంటుకొనును. సాలెపురుగు అడుగున తానుండుటకు అల్లుకొనిన గూటినుండి తటాలున వచ్చి కో

అలుగు గ్రుచ్చి విషము క్రక్కి దానిని చంపును. తాను దగ్గఱకు పోగూడదని తేనెటీగ మొ॥ కీటకము లైనచో దానినట్లు కొంతసేపు గిజగిజ కొట్టుకోనిచ్చును. తరువాత మఱికొంత దారము దానికి చుట్టబెట్టును. కొంతసేపటికి ఈగ చచ్చును. సావకాశముగా దానిని సాలెపురుగు భక్షించును.

సాలెపురుగు వానకాలమందు ఒక సంచిలో గ్రుడ్లు పెట్టును. వసంతఋతువునకు అవి పిల్లలవును. వెంటనే తల్లివలెనే అవికూడ దారము తయారుచేయగలవు. ఈ సంచి గుండ్రముగా నుండి పట్టువలె మెత్తగా నుండును. మొండిజాతి రక్తపుగడ్డలకు సంచి విడదీసి ఒకడిప్పనీటిలో అంటించినచో కురుపు చితుకునందురు. సాలెపురుగు మీద ప్రాకినచో మనము క్రొత్తబట్టలుకొ కట్టుకొందుమందురు. లేక బంధువులు ఇచ్చునందురు. ఇట్టి వెఱ్ఱినమ్మకములు కొన్ని ప్రతిదేశమందలి ప్రజలలోను గలవు. కీటకములను ఎన్నింటినో తిని సాలెపురుగు మనకు ఉపకారము చేయుచున్నది. శుభ్రమైన ఇంటినిండను గూడులు అల్లుటకంటె అపకారము మఱొకటి కావలెనా ?



తేలు :— తేలు శరీరమందు మూడు భాగములను కనబడుచుండును. మూతి దగ్గఱనుండి కొంతభాగము ఒకవిధముగా నుండును. దీనియందు ఆఱుజతల కా

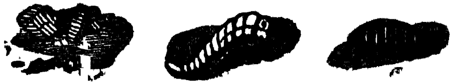
SREE VEMANA ... 1923

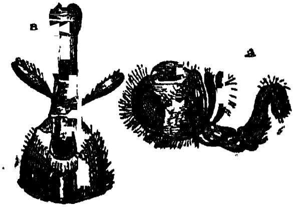
ళ్లవంటి వ్రాఁడును వీనిలో మొదటివి చిన్నవి; పొట్టివి. సాలెపురుగువలెనే తేలుకూడ రక్తము పీల్చును. గాని నములదు. అందుకు కొండలవంటి యీచిన్న జత పనికివచ్చును. రెండవజత పీతడెక్కలవలె పెద్దదిగా భయముకలుగుజేయుచుండును. సాలెపురుగునకున్నట్లు తేలునకు విషము ఈరెండవజతయందుండదు. మిగిలిన నాలుగుజతలును దానికాళ్ళు.

శరీరముయొక్క రెండవభాగమందు ఏడుఉంగరములుండును. వీనిలో ఏడవది ఆఖరకగా ఉండి, తోకతో కలియును. తోకయందు సన్నమైన ఐదుపూసలుండును. ఈపండ్రెండు ఉంగరములుగల భాగమును పొట్ట అని చెప్పవచ్చును. ఇందుచేతనే కొన్ని తేళ్ళకు తోక వేఱుగానుండదు. దీనిచివర ఒక పూస ఉండును. దీనిచివర ముల్లుండును. ఈపూసయందు విషము ఉండును. సాలెపురుగునకున్నట్లు దీనికి విషముండుండదు. ఎవరినైనను కొండీతో తేలు అంటబొడిచినచో, విషము వానిశరీరములోనికి ఎక్కి వాడు బాధపడును. ఒంటిపూస తేలు కుట్టినచో బ్రదుకరందురు.

తేళ్ళు పగలంతయు చల్లనిరాలక్రిందనో మఱొకచోటనో ఉండి, రాత్రి చల్లదనమునకు ఈవలికి వచ్చును. తేలు పిల్లలు పెట్టును గ్రుడ్లుపెట్టదు. ఈపిల్లలు పొట్ట బద్దలుచేసికొని వచ్చును. ఇందుచేత తేలు తనపిల్లలను మీద ఎక్కించుకొని మోసికొనిపోవునని అనుకొనెడివారు, నిజముగా అవి అది పెట్టినపిల్లలు.

తేలు కుట్టినచో బాధగనుక, కర్బాలిక్ ఆసిడ్, మంచును రాసినచో బాధతగ్గును. సీరుల్లి సాయరసముగాని, ఉసిరిగపచ్చడి గాని, నైట్రిక్ ఆసిడ్‌గాని కుట్టినచోట రుద్దినను బాధతగ్గును. పుట్టతేలు అనునది పుట్టలలో ఉండును. దీనినే మండగబ్బ అందురు, ఇది పెద్దదిగా ఉండునుగాని అది కుట్టినచో బాధపెట్టదు. ఇది నల్లగాఉండును,





ఈగ:—ఈగ శరీరమందు తల రొమ్ము, పొట్ట యీమూడు భాగములును ఉండును. ముందు రెండు పొట్ట మీసములుండును. రెండు ప్రక్కలను రెండు పెద్దకన్నులును, వీనికి నడుమనెత్తిమీద మూడుకన్నులును ఉండును. మాంసమునందలి రక్తమును, పండ్లయందలి రసమును పీల్చుటకు తుండమువంటిది ఒకటి ఉండును. రొమ్మునంటి ఆరుకాళ్ళును, రెండు రెక్కలునుఉండును. ఈగ వడిగా ఎగురగలదు దాదాపు శరీరమందంతటను, ముఖ్యముగా తలమీదను, కాళ్లమీదను నులిరోమములుండును. ఇవి వేనిమీదనైనను వ్రాలినప్పుడు ఆపదార్థములును అందలివిషజీవులును. ఈరోమములకంటుకొనును.

పుట్టువిధము:—కుళ్లుచున్న మాంసపుముక్కలయందుగాని, గుఱ్ఱపు పెంటయందుగాని, ఈగ 80 మొదలు 100 గ్రుడ్లు పెట్టును. వీనినుండి కొన్ని గంటలలో నే చిన్న చిన్న పిల్లలు పుట్టును. ఇవి ఐదు రోజులు పెరిగి, తరువాత గూడులు అల్లుకొని వానిలో కదలక 5 రోజులు పడియుండును. వీనినుండి ఈగలు బయలుదేఱి ఎగురనారంభించును. తాటిపండ్లు, పనసపండ్లు, మామిడిపండ్లు మొ॥ గల రోజులలో ఈగలు విశేషముగా ఉండును.

ఉపయోగములు:—పురుగులుగా ఉన్న ప్పుడును, ఈగలైనతరువాతనుకూడ కుళ్లుచున్న మాంసము మొ॥ ఈగలు తినును. లేనిచో వానినుండి విషవాయువులు బయలుదేఱును. సరీసృపములకును, సాలెపురుగులకును ఈగలాహారము. అట్టియేర్పాటు లేనియెడల ఒక్క సంవత్సరమునకు కోట్లకొలది ఈగలుండును.

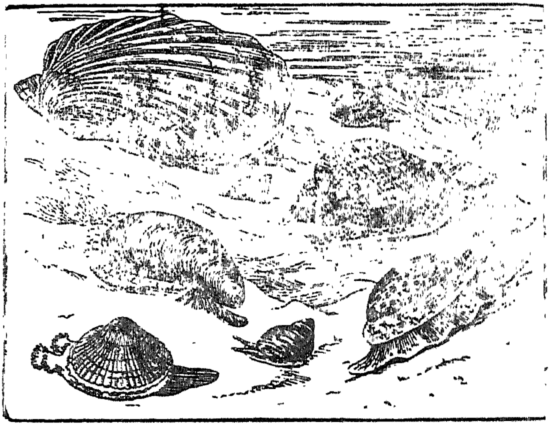
నష్టములు:—ఈగలు కళ్లెములమీద వ్రాలుచుండును గదా! జ్వరపీడితుని మలముమీదను ఉమ్ములమీదను ఈగలు వ్రాలునుగదా! ఈగశరీరమునందు నూగు వెండ్రుకలకు అందలి విషక్రిమి అంటుకొనును. ఆయీగలే మనము తిను అన్నము, బెల్లము, భక్ష్యములు, త్రాగుపాలు, పెరుగు మొ॥ మీద వ్రాలును. ఆక్రిమి మనశరీరములందు ప్రవేశించి రోగములు కలిగించును. మీ పాఠశాలకు సమీపమందున్న చిల్లరఫలహారపువస్తువులమీద వ్రాలు ఈగలను వందలకొలది చూచియుందువు. ఆవస్తువులు కొనుకొని తినుటవలన ఎం

తనష్టమో మీూరే ఆలోచించుకొనుడు. ఈవిధముగా ఈగలు, సన్ని పాతజ్వరము(typhoid fever) విషూచి (cholera) గ్రహణి (dysentery) క్షయ (consumption) మొ॥ రోగములు కలిగించును.

కనుక ఈగలను భోజనపదార్థములు మొ॥ వానిమీూద వ్రాలనీయగూడదు. సమీూపమున పెంటపోగు లుండనీయగూడదు. పంచదార మొ॥ ఎరగా పెట్టి ఈగలను పట్టుకొని చంపించవలెను. చంపుటకు మనసొప్పనివారు ఈగలు పుట్టకుండుటకు ఏర్పాటులు చేయించవలెను.

39 వ పాఠము.

నత్తగుల్లలు — ఆలిచిప్పలు.



డిసెంబరు నెలలో వరిచేను కోసినతరువాత పొలములోని కి పోతిమేని ఎన్నో నత్తగుల్లలు కనబడును. చెఱువులందు కనబడియు కనపడనితాల నంటి నత్తగుల్లలు కనబడును. సముద్రపుటొడ్డునను, ఉప్పుటేటి ఒడ్డునను పోటువేళ మునుగుచు, పాటువేళ నీటిపైకి తేలుచుండు తాలనంటి వందలకొలది నత్తగుల్లలు కనిపించును. ఆలిచిప్పలుకూడ ఉండవచ్చును. కొన్ని చోట్ల మంచినీళ్ళచెఱువులందు ఆలిచిప్పలుండుట చూచియుందును. ఇవిగాక గవ్వలు, శంఖములు మొ॥ ఉండును. ఇవన్నియు రెండు విధములు.

(1) ఒంటిచిప్పగుల్లలు. గవ్వలు, శంఖములు, నత్తగుల్లలు ఇట్టివి. నత్తగుల్లయందు ఒకమార్గమే యుండును. నిట్టనిలువుగా స్తంభము నిలబెట్టి దానిచుట్టును కట్టమెట్లమర్చినట్లు ఒకరకముగుల్ల నడుమ నిట్టనిలువుగా స్తంభమువంటిది యుండును. దానిచుట్టును మార్గముండును. పురుగు లోనదాగినచో శత్రుపక్షులు పురుగును తినలేవు. నత్తగుల్లలోని మార్గముపట్టి లోనికి చూచితిమేని మెలికెలు తిరుగుచు శిఖరమువలె నుండును. పురుగు చిన్నదిగా ఉన్నప్పుడు నత్త ఇచ్చట ఉండెడిది. పెద్దది పెరిగినకొలది, పైనుండు గుల్లకూడ పెరుగును. లోపల దాగినప్పుడు తనను పొడిచి చంపి తినకుండ గుమ్మమునకు అడ్డుగా తలుపు అమర్చును. దీనిని "పిల్లాడి" అందురు. స్త్రీలు కాలివేళ్ళను పెట్టుకొను " పిల్లాళ్ళు " ఇట్లే యుండును.

జంటచిప్పగుల్లలు. గుల్లలలో కొన్నిరకములును, ఆలిచిప్పలును, ముత్యపుచిప్పలును ఇట్టివి. జంటచిప్పలున్నదొకటి తెచ్చి పరీక్షించిన, రెండుచిప్పలును ఒకప్రక్కను మడతబందులు ఆడినట్లు ఆడును. రెండుచిప్పలను గట్టిగా లాగి పట్టుకొనుచు రెండు కండరము లుండును. చిప్పలు కలిసిప్రక్కను ఒక మూల కొంచెము ఎత్తుగా ఉండును. దీనిలో పురుగు మొట్టమొదట ఉండెడిది. ఆపురుగు క్రమముగా పెద్దదిగా పెరిగినకొలది పైచిప్పలుకూడ పెరుగవలెను. ఆపురుగునుండి వచ్చిన పదార్థముతో గోడమీద కీటు పెట్టినట్లు కొంత చిప్పకట్టును. పైని గీతలుండును. గీతగీతకును గలభాగము ఇట్లు ఏడాదిలో పెరిగిన భాగము. ఈగీతలు లోనకూడ ఉండునుగాని స్పష్టముగా ఉండవు. లోన తళుకుగలపదార్థముతో పూతపెట్టును. అందుచేత బొత్తములకుపయోగింతురు. ఆలిచిప్ప కాల్చినచో పొరలుపొరలుగా వచ్చును. పురుగు చిన్నదిగా ఉన్నప్పుడు చిప్పలు పలుచగా ఉండును. ఆలిచిప్పల అంచు వాడిగా ఉండును. ఆభాగమే నేల నంటియుండును. పురుగు ఇసుకలోనిగాని, బాడిలోగాని ప్రాకుచుపోవునప్పుడు చిప్పలంచులు భూమిలో దిగబడి యుండును. శత్రువులు పురుగును పట్టుకోలేవు.

ముత్యములు పుట్టుట.—లోనిపురుగువీపు చిప్పలనంటి యుండును. శరీరమునుండి బయలుదేఱిన పొరవలన అట్లు అంటుకొనును. ఒకవేళ ఇసుకరేణువు ఒకటి ఈపొరకును చి

ప్పకును నడుమ చిక్కుకొనినచో దానిచుట్టును సున్నముతో (calcium carbonate) పూతపెట్టును. క్రమముగా అది పెరుగును. అదియే మంచిముత్యము. పురుగుశరీరములోనికి నీటితో చిన్నచిన్న జీవులు పోవచ్చును. అట్టిజీవిచుట్టును పైనిచెప్పినట్లు పూతపెట్టబడిన పదార్థము ఇంకను మంచిముత్యము. ఇట్లు బయలుదేఱినముత్యములనే "ఆణిముత్యము" లందురు. ఇవి స్వాతికార్తిలో వానలు కురిసినచో బయలుదేరునందురు. అది యెంతవఱకు నిజమో చెప్పలేము.

40 వ పాఠము.

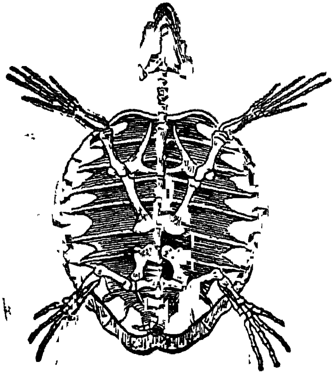
బావియందలి జలచరములు.

ఉపాధ్యాయునకు:—ఈపాఠమునందలి జంతువులు బాలురను శనివారమునాడు ఉదయమున తీసికొనిపోయి చూపవలెను.

చేప:—దీనినిగుఱించి క్రిందితరగతియందు నేర్చుకొని ఉన్నావు. నడుముదగ్గఱనుండి మూతికేసియు తోకకేసియు ఆ దోకగా ఉండును. కనుక నిరాటంకముగా నీటిలో బోవును. క్రిందికి ఈదుటకును, పైకి తేలుటకును దానిఱెక్కలు పనికివచ్చును. తోకఱెక్క నావచుక్కానివంటిది. అది ప్రక్కలకు

ఆడించి తటాలున మళ్ళగలదు. బాణమువలె ముందఱికి పోఁగలదు. మొప్పలుండుటవలన నీటిలోనిప్రాణవాయువును పీల్చును.

పాము:—ఇది భూచరము. నీటికట్టె, బురదపాము మాత్రము నీటియందును, బురదయందును ఉండునని వానిపేళ్ళే చెప్పుచున్నవి. దీనికి మొప్పలు లేవు. కనుక నీటిలోనిగాలి పీల్వఁదు. కప్పలు మొ॥ జంతువులను తినుటకు బావులదగ్గఱకు చేరును. ఇవి కఱచినచో మనుష్యులు చావరు.



తాబేలు:—దీని వెన్ను అంతయు ఒకచిప్పగా ఉండును. ఈచిప్ప నత్తగుల్లవంటిది కాదు ; గుల్లసున్నముతో చేయబడినది. తాబేటిచిప్ప దానియెముకలేగాని మఱొకటికాదు. నడుమనుండు ఖాళిస్థలములందు చర్మసంబంధమైన పెంకులుండును. లోని మెత్తనిశరీరభాగములను కాపాడుచుండును. కాళ్లను, మూతియు లోపలికి ముడుచుకొనుటకు వీలుండును.

కప్ప నీటియందు గుడ్లు పెట్టును. ఇవి ఆకులనుఅంటి యుండును. వీనినుండి పిల్లలు పుట్టును. ఇవి నీటిలో ఈదుచుండును. నూలుపోచలవంటి మొప్పలతో నీటియందలిగాలి పీల్చును, తరువాత మొప్పలు హరించును. కాళ్ళు బయలు దేఱును. తోక హరించును. ఇట్టికప్ప భూచరము. వీనిలో పెద్దకప్పలను బోదురుకప్పలందురు. వీనిశరీరమందువిషముండునని చెప్పుదురు.

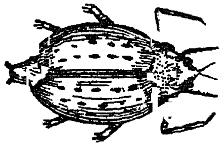
నీటియందలి పడవకళాసు:—(water boatman) ఈ పురుగుశరీరము పడవవలె కోడిగుడ్డు ఆకారమున ఉండును. అందుచేత నీటిమీఁద పడవవలెనే తేలికగాపోవును. దీనివెనుక కాళ్ళు వెడల్పుగా తెడ్లవలె ఉండును. పడవకళాసు తెడ్డువేయుచు నావనడిపించునట్లు, ఈపురుగు వెనుకకాళ్ళు ఆడించుచు ముందటికి పోవును. ఇందుచేతనే దీనికి ఈపేరు వచ్చినది. కాళ్ళమీఁద నులిరోమము లుండుటచేత నీటిని అంటవు. ఇవి వెనుకకు వంగియుండుటచేత నీటిమీఁద పోవునప్పుడు పురుగునకు ఆటంకము కలిగింపవు. తెడ్డువలె కాలు ఉపయోగించునప్పుడు యీనులివెండ్రుక లుండుటచేత కాలివెడల్పు హెచ్చును. పురుగు మఱింత సులభముగా పోగలదు.

SREE VEMANA ... 1923. HYDERABAD-DN

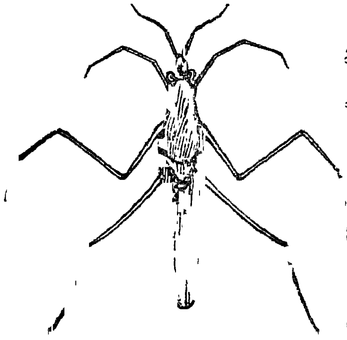
ఆకు తేలు:—(Water scorpian) పైని జెప్పిన పడవక ళాసును, ఈఆకు తేలు అను నీటి తేలును నీటినల్లుల (Water bugs) జాతిలోనివి. నీటియందుండుటచేత నీటి తేలుఅనియు, ఆకులయందుండుటచేత ఆకు తేలు అనియు, పేర్లువచ్చినవి. తేలు నకున్నట్లు పొడుగైన, సన్ననితోక దీనికుండును గనుక దీనిని నీటి తేలు అన్నారు. కాని దానియందు విషముండదు. అది వట్టిగొట్టము. దానితో గాలిపీల్చును. గాలి పీల్వవలసివచ్చినప్పుడు తోక నీటిపైకి వచ్చువఱకు వెనుకకు ఆకులపైకి పాకును.

నీటియందలి పేడపురుగులు:—(Water peetles) వీనిలో ఒకజాతి పెద్దజాతి (the great water beetle) రెండవది చిన్నపురుగు. పెద్దజాతిపురుగుకాళ్ళు భూమిమీద నడచుటకు ఉపయోగింపవు. అవి తెడ్లవలె వెడల్పుగా ఉండును. అందుచేత ఈపురుగు సులభముగా ఈదగలదు. దీని ఱెక్కలు విలువంపుగా ఉండును. వీపు బల్లపఱపుగా ఉండును. ఇచ్చట అనగా ఱెక్కలకును వీపునకును నడుమ గాలి దాచుకొని, నీటియందు మునుగును. ఆగాలి ఉపయోగించిన తరువాత పైకి వచ్చి క్రొత్తగాలి అచ్చట దాచుకొనును. పనికిరానిగాలి విడిచిపెట్టును. తిరుగనీటియందు మునుగును. దీనివీపుమీద రంధ్రములుండును. వానిలోనుండి లోనికి గాలి పీల్చును. ఇది గాలిలో ఎగురగలదు. దీనిశరీరమునకు నూనె రాసినట్లుండును. అందుచేత నీరు దానిశరీరమునకు అంటుకొనదు. దీనిగుడ్లు పురు

గులై తుండముగుచ్చి నీటియందలి చిన్నపురుగుల రక్తము పీల్చును. మొక్కలుధ్వంసముచేయును. కొంతసేపటికి ఆపురుగు వట్టి "డొలక" గాఁ అయిపోవును. అప్పుడు దానిని విడిచిపెట్టి మఱియొకటి తినును. అడవిలో పెద్దపులి యెట్టిదో నీటిలోని చిన్న పురుగులకు ఇది అట్టిది. ఇది నీటియందు బాగుగా ఈదలేదు. కుళ్ళుచున్న ఆకులక్రిందదాగి, కప్పపిల్ల మొ॥ వి దగ్గరకువచ్చినప్పుడు తటాలున తుండము గ్రుచ్చును.



చిన్నపురుగు (whirligig) ఇది చిన్నపురుగు. నీలవర్ణముగా నుండును. గిరగిరతిరుగును గనుక దీనికీపేరు వచ్చినది. దీనిశరీరముకూడ నూనెతో తడిసినట్లుండి నిగనిగ లాడుచుండును. నీటికి తడియదు.



నీటిమీఁద పరుగులెత్తు కీటకము (water skater.) ఇది. కీటకము. ఆఱుకాళ్లుండును. అవి పొడుగుగాఁనుండును. ఇది నీటిమీఁద నిలిచినప్పుడు చాలమేర ఆక్రమించుకొనును. దానిశరీరము తేలికయైనను పొడుగైనకాళ్ళుండుటవలన నీటిమీఁద తేలికగా పరుగెత్తగలదు. గుండుసూది బరువైనను నీటిమీఁద తేలునట్లు

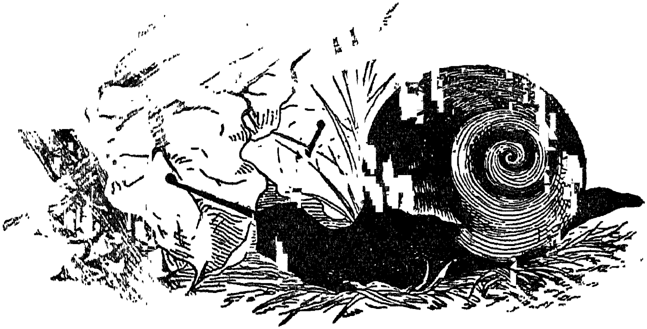
యీకీటకము కాళ్ళు సన్నముగా ఉన్నను నీటిమీద తేలును దీనికాళ్ళకొనలను బంతులవంటివి ఉండుటచేత నీటిమీద గుంటపడును అందుచేత కాళ్ళు నీటిలోనికి దిగవు. కాళ్ళమీద నులివెండ్రుకలుండును. అవికూడ నీటికి తడియవు. బల్లపఱుపుగానుండు మంచుగడ్డమీద చక్రములమీద నిలబడి మనుష్యులు పరుగులిడుదురు. ఇట్లు పరుగులెత్తుటకు స్కేటింగు (skating అని పేరు. అట్లే బల్లలు అమర్చి, కొవ్వుపూసి, కొవ్వురాసిన చక్రములమీద నిలబడి యీమూలనుండి ఆమూలకును, ఆ మూలనుండి యీమూలకును పరుగులెత్తగలుగు మనుష్యులను నీవు చూచియుండవచ్చును. అట్లే ఈపురుగును, ఒకమూలనుండి యింకొకమూలకును అక్కడనుండి మఱొకమూలకును పోవుచుండును. అందుచేత దీనికి ఈపేరు పెట్టినారు.

నీటిసాలీడు (water spider) నీటిసాలీడు సాలెపురుగువలెనే ఉండును. దీనికిశరీరమందు రంధ్రములుండును. వానిలోనుండి గాలిపీల్చును. తనశరీరమునుండి వచ్చుదారముతో చిక్కనిగూడు అల్లుకొనును. కాళ్ళనడుమ గాలిబుడగ ఇఱికించుకొని ఆగూటిలో దాచును. పట్టువలె నుండు ఆగూటిలోనుండి గాలిపైకిపోదు. తనకు కావలసినంతగాలి యిట్లు గూటిలో దాచుకొని పోయి, దానిలో ఉండును. కీటకములను తినును. దానిలోనిగాలి పాడైపోయినప్పుడు అదంతయు ఆవలికి కొట్టివేసి మంచిగాలితో గూడు నింపును. కొంతసేపు నీటిలో ఉండును. కొంతసేపు మొక్కల

SREE ... HYDERABAD-DN. 1923

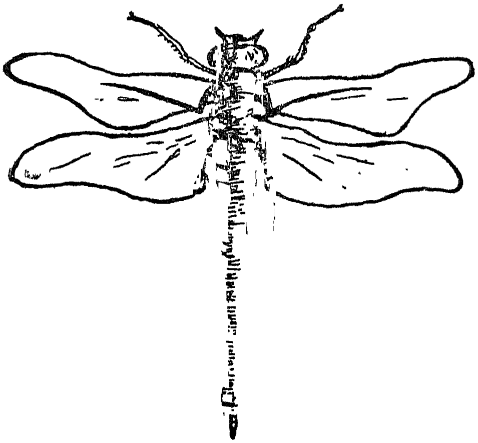
మీద పాకుచుండును. ఒక్కొక్కప్పుడు నీటియావలికి వచ్చి భూమిమీద పాకుచుండును. ఈసాలెపురుగులలో కూడ మగది చిన్నది; ఆడుది పెద్దది.

పీత:—ఒడ్డున నీరు తగులువఱకు కలుగు చేసికొని దానిలో నుండును. పెద్దపెద్ద డెక్కలుండుటవలన భయంకరముగా ఉండును. చిటుకుమనిన కలుగులో దాగును.



నత్త:—మెత్తనిశరీరముగల జంతువు గనుక శత్రువులకు తేలికగా స్వాధీనము కాకుండ గట్టిగుల్ల కలదు. ఆకులు మొ॥ తినును. నీటికి సమీపమందుండును.

దోమపిల్లలు:—నీటియందు దోమలు గుడ్లుపెట్టును. ఈగుడ్లనుండి పిల్లలు బయలుదేఱును. గాలిపీల్చుటకు ఇవిపైకి వచ్చుచుండును. తరువాత లోనికి పోవుచుండును.



తూనీగ:—నీటిమీద తూనీగలుకూడ వచ్చి వ్రాలుచుండును. నాలుగు రెక్కలుండును. గబ్బిలము రెక్కలవలెను, పక్షిరెక్కలవలెను ముడుచుకొనవు. తూనీగ నీటిమీద గుడ్లుపెట్టును. వానినుండి క్రమముగా తూనీగలు బయలుదేఱును

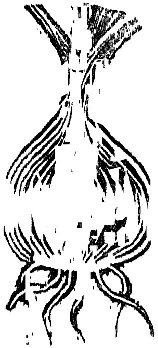
(బి) తోటలో నేర్చువిషయములు.

1 గింజలు మొలకలెత్తుట.

మీ బడి తీయుటతోనే బడితోటయందు పాదులుచేసి (1) ప్రత్తిగింజలు, బెండగింజలు, (2) ఆముదపుగింజలు, (3) వేపగింజలు పాతి, (4) సూర్యకాంతపుపువ్వువిత్తులు చల్లి, రోజురోజును ఆపాదులకు నీళ్ళు పోయుచుండుము. మొలకలు బయలుదేరునపుడు, కాడ వంగియుండుట, గింజాకులు ఒకచో

టను, వేరు ఒకచోటను ఉండుట, కాడ పెరుగుచుండుట, అట్లు వంగనిచో, గింజాకులు మట్టిని త్రోసివేసి, పైకి రాలేకపోవుట మొ॥ విషయములు గ్రహించవలెను. గింజాకులు దాదాపు గుండ్రముగాగాని, కొంచెము కోలగాగాని ఉండి దరసరిగా ఉండుట, ఇవి ఒకదానికొకటి యెదురుగా ఉండుట, వాని ఉపయోగము మొ॥ గ్రహించవలెను. గింజాకులకు పైఆకులు ఒకదానికొకటి యెదురుగా ఉండునో, లేక మెట్లుండునో బొమ్మలు వ్రాయవలెను ఒక్కొక్క మొలకకు ఒక్కొక్కపుట విడిచిపెట్టి బొమ్మలు గీయుచుండవలెను. గింజాకులకు పైఆకులు ఒక్కొక్కటి యుండునో, లేక చాలఆకులు రెబ్బలనుండి బయలుదేరునో, ఈరెబ్బలు ఒకదానినొకటి ఎదురుగా ఉండునో లేక మెట్లుండునో బొమ్మలు గీచి చూపవలెను.

ii నీరుల్లిపాయ.



[illegible] ప్రతి[illegible], [illegible], నీరుల్లిపాయలుకొన్న ఆముళ్ళలో వానికి నీళ్ళుపోయుచుండుము. ఐదారురోజులకు ఆ పాయలనుండి మొలకలు పుట్టును. ఇవి కాడలవలెఉండి లోన బూలగా ఉండును. కొన్నాళ్ళకు ఇంకొక కాడ మొ[illegible]పుట్టి పువ్వుపూయును. ఆపువ్వునుండి గింజలు పుట్టును ఆగింజలు చల్లినచో మొలకలుపుట్టును. పువ్వుగలకాడకు "ఉల్లికోసు" అనిపేరు. ఇదికూడ లోపల బూలగా ఉండును.

ఒకఉల్లిపాయ తీసికొని విడదీయుము. పైని ఎండిపోయినపలుచని పొరలుండును; లోపలనున్న ఆకులలో నిరసము ఆరిపోకుండ కాపాడును. లోనిపొరలు దళసరిగనుండును. వానిలో ఎంతో రసముండును. ఈపొరలన్నియు ఆకులేగాని మఱియొకటి కావు. ఇట్లు ఆకులన్నియు తీసివేయగా మిగులు దుంపవంటిది దానికాండము (stem) దీనినుండి క్రిందికి వేరులుపారును. ఒకసారి పాతినపాయ పెద్దదిగా ఊరకపోయినచో ఆ పాయ భూమిలో అట్టేపెట్టుము. కాడలన్నియు చచ్చిపోవును. కొన్నాళ్ళకు బలమైనకాడలు బయలుదేఱి పెద్దపాయ ఊరును మొదటఊరిన పాయలోని రసము రెండవసారి బలముగా ఊరుటకు ఉపయోగించును. భూమిలో ఉండుటచేతను, పైపొర ఎండినదవుటచేతను, పాయలోనిరసము పాయలోనే ఉండును గాని, ఆవిరియైపైకిపోదు. ఎండకాలములో బీజముచావదు. పెద్దపాయచుట్టును చిన్నపాయలుకూడ బయలుదేఱును.

"వెల్లుల్లి" యను ఇంకొక జాతి ఉల్లికలదు. ఇది తెల్లగా ఉండుటచేత దీనికీపేరు వచ్చినది. పైనిచెప్పినదానిలో నీరు హెచ్చుగా ఉండుటచేత దానిని నీరుల్లి అన్నారు. రెండునుకూడ శరీరమునకు మంచివి. అందుచేతనే "ఉల్లి చేయుమేలు తల్లియైనను చేయదు" అందురు. ఉల్లియందు దుర్వాసన ఉండుట చేత నిష్ఠపరులు అవి ఉపయోగించరు.

ఉల్లిపాయలు పచ్చళ్ళలోను, పెసరట్లలోను, పులుసులో

ను, పకోడీలలోను, కూరలలోను, ఔషధములలోను వేయుదురు. వెల్లుల్లి ఊఱుగాయలలో వేయుదురు. పిల్లలకును, పురిటాండ్రకును పెట్టుదురు. నీరుల్లిపాయలలో భాస్వరము (phosphorus) ఉన్నదని చెప్పుదురు. ఉల్లిపాయలు తరుగువారికన్నుల నుండినీరు క్రమ్మును.

iii (1) కలుపుమొక్కలు.

తోటలో విత్తనములు పాతి నీళ్ళుపోయుచుందుము. మొక్కలు బయలుదేఱునప్పుడు, మొక్కకును మొక్కకును నడుమ కలుపుమొక్కలు బయలుదేఱును. భూమిలోనుండు సారము ఆమొక్కలు లాగుకొనును. గనుక, అవితీసి పాఱవేయవలెను. మీబడితోటలో బయలుదేఱు కలుపుమొక్కలు చూచి, వాని పేళ్ళు ఒకపుటయందు వ్రాయవలెను.

గరిక, తుంగ, గలిజేరు, రక్కెస, మూగకొండ, చిగిలింత మొ॥ కలుపుమొక్కలు.

(2) హానికరమగు కీటకములు

మొక్కలు చక్కగా బయలుదేఱి మంచిరొట్టుతో ఉన్నప్పుడు, ఆమొక్కలు తినుటకువచ్చు కీటకములు చూచి, వానిపేళ్లు ఒకపుటయందు వ్రాయుము. వానికి కావలసిన ఆహారము ఆకులందున్నది.

గొంగళిపురుగులు, మిడుతలు, గొల్లభామలు చీమలు, ఉండును దబ్బమొక్కలమీద పచ్చనిపురుగులుండును. కాక

రపాము, చిక్కుపాదు మొ॥ తిను చిన్న తెక్కలపురుగులుం డును. మొక్కలకు పేరుపట్టును. చీడపట్టిన పాదుగాని, చేను గాని ధ్వంసమగును

iv (1) పువ్వులు

ప్రత్తిపువ్వువంటిపువ్వు లేవైనను కనబడినచో వానిపే ళ్ళును, సూర్యకాంతపుష్పమువంటిపుష్పాలు కనబడినచో వాని పేళ్లను ఒక్కొక్కపుటయందు వ్రాయవలెను.

(1) ప్రత్తిపువ్వువంటివి:— బెండ, గంగరావి, గోగు మొదలైనవి.

సూర్యకాంతపుష్పమువంటివి:— బంతి, కుంకీస, చామంతి, బొంగడబంతి.

(2) అడవిపువ్వులు.

నీవు పొలములలోనికి పోయినప్పుడు. మనుష్యులు పెంచకుండ పెరుగుమొక్కల పువ్వులు కనబడినచో వానిపేళ్ళ ఒకపుటయందు వ్రాయుము. ఆపువ్వులు విడిచినప్పుడు వాని మీఁద చీమలు, ఆకుచిలుకలు, తుమ్మెదలు, తేనెటీగలు, నుసములు, ఇంకను ఎన్నో చిన్నచిన్న తెక్కలపురుగులు మొ॥ నిలిచి తేనెత్రాగుచున్నవో, పుప్పొడి తినుచున్నవో చూచి ఆపుటయందే వ్రాయవలెను.

v ఆకులు నిద్రపోవుట

ఈవిషయములు బాలురు గ్రహించి, ఒకపుటయందు